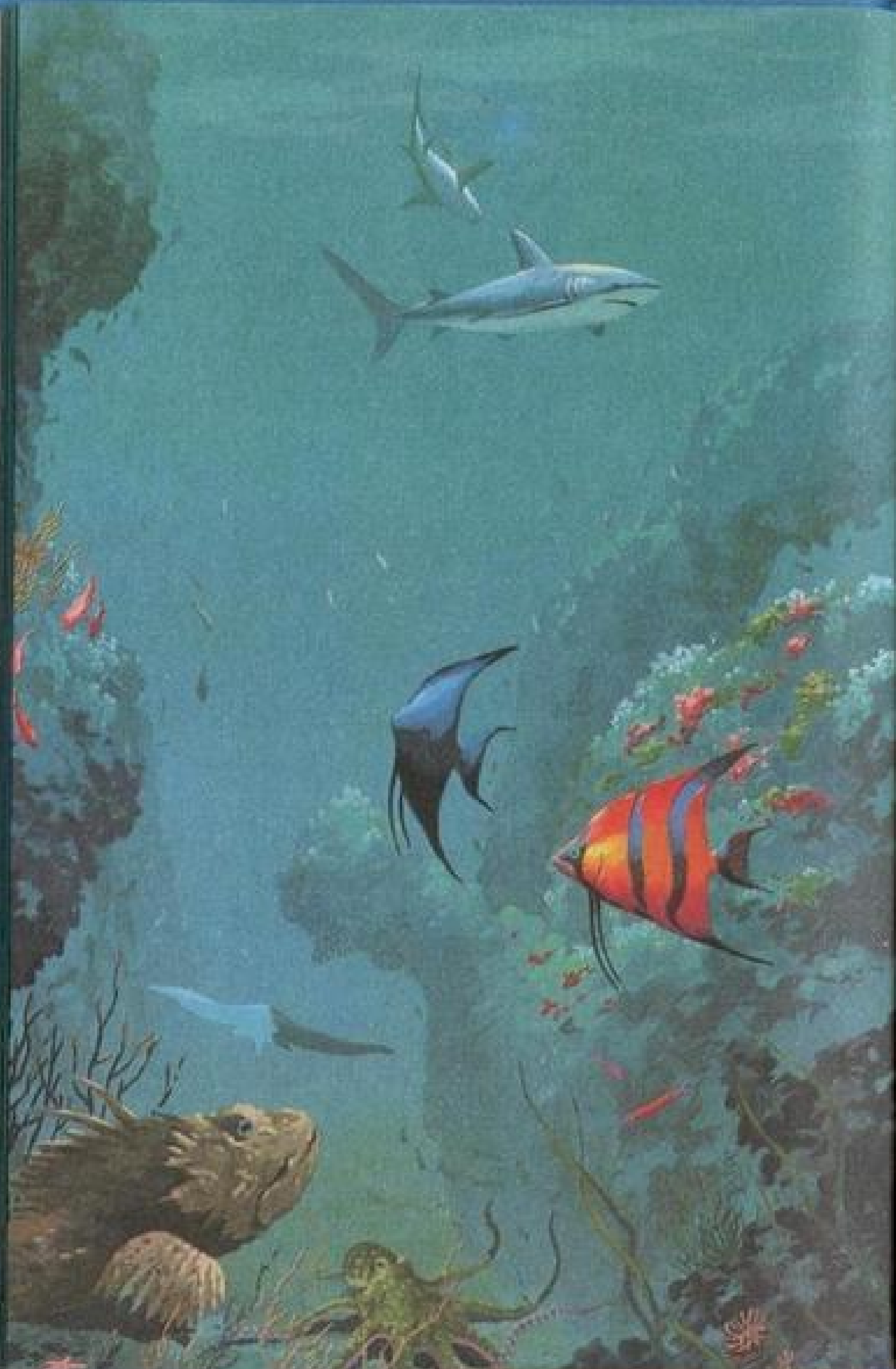
سلسلة «الانجازات الحضارية»

رِيَادَةُ الأعْمَاق





عالَمُ ما تحتَ البحرِ

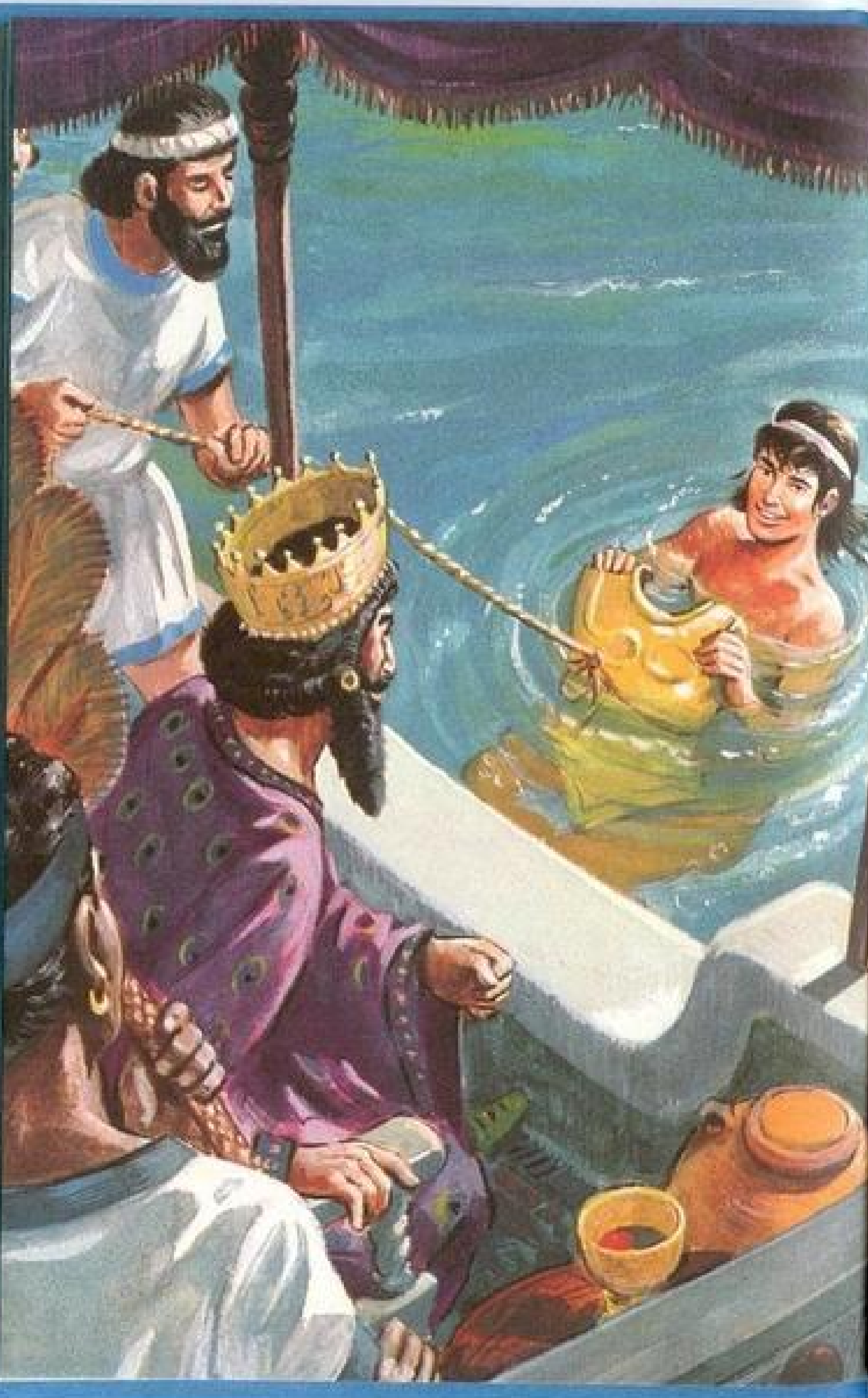
لَقَدِ ارْتادَ الإنسانُ الأرْضَ اليابِسَةَ ورَسَمَها عَلَى خَرائِطَ : تَسَلَّقَ أعْلَى الجِبالِ ، واخْتَرَقَ أكْثَفَ الأدْغالِ ، وعَبَرَ أشَدَّ الصَّحارَى إقْفارًا . وكُلُّ هذِهِ قَدْ قِيسَتْ وعُرِفَتْ ، ولكِنَّ اسْتِكْشافَ العالَمِ الشّاسِعِ تَحْتَ البَحْرِ إنَّما بَدَأَ مُنْذُ عَهْدٍ قَريبٍ .

يُغَطِّي الماءُ ثَلاثَةَ أرْباعِ الكُرَةِ الأرْضِيَّةِ تَقْريبًا ، ومُتَوَسِّطُ عُمْقِهِ مِيلانِ وثَلاثَةُ أرْباعِ المِيلِ. ولا تَزالُ مَناطِقُ قاعِ المُحيطِ الهائِلَةُ بِما فيها مِنْ سُهُولٍ عَظيمَةٍ مُسَطَّحَةٍ ، وسَلاسِلِ جِبالٍ غارِقَةٍ ، وأخادِيدَ عَميقَةٍ : لا تَزالُ كُلُّ هذِهِ تَنْتَظِرُ مَنْ يَكْتَشِفُها .

وتَزْخَرُ البِحارُ بالحَياةِ الحَيَوانِيَّةِ والنَّباتِيَّةِ . فَفيها أكْثَرُ مِنْ عِشْرينَ ألْفَ صِنْفٍ مِنَ الأسْماكِ ، تَخْتَلِفُ شَكْلًا وحَجْمًا ولَوْنًا . وأكْبَرُ المَخْلوقاتِ البَحْرِيَّةِ هُوَ الحوتُ . فَقَدْ يَزِنُ الحوتُ الأزْرَقُ مِئَةَ طُنٍّ . أمَّا أصْغَرُها فَهِيَ دَقيقَةٌ جِدًّا بِحَيْثُ لا يُمْكِنُ رُؤْيَتُها إلّا مِنْ خِلالِ المِجْهَرِ (الميكْرُوسْكُوب) ، ولكِنَّ لَها جَمالًا أخّاذًا كأنَّهُ مِنْ عالَمِ الخَيالِ . وبَيْنَ هذَيْنِ الطَّرَفَيْنِ مِنَ الضَّخامَةِ والصِّغَرِ سِلْسِلَةٌ عَظيمَةٌ مِنَ المَخْلوقاتِ : أسْماكٌ ، وقِشْرِيّاتٌ مِثْلُ الجَنْبَرِي وسَرَطانِ البَحْرِ ، ورَخَوِيّاتٌ مِثْلُ المَحارِ العِمْلاقِ والمَحارِ وأصْدافِ البَحْرِ .

أمَّا نَباتاتُ ما تَحْتَ الماءِ فإنَّ أصْنافَها المُخْتَلِفَةَ لا نِهايَةَ لِعَدَدِها : فَهُناكَ أنْواعٌ كَثيرَةٌ مِنَ الطَّحالِبِ البَحْرِيَّةِ ، كَما أنَّ هُناكَ أصْنافًا لا تُعَدُّ ولا تُحْصَى مِنَ النَّباتاتِ الغَريبَةِ ، بَلْ إنَّ هُناكَ حَيَواناتٍ بَحْرِيَّةً غَريبَةً تُشْبِهُ النَّباتَ .

وفي هذِهِ الظُّلْمَةِ الدّائِمَةِ في أعْماقِ البَحْرِ ، تَعيشُ حَيَواناتٌ ونَباتاتٌ لَمْ يَرَها إنْسانٌ بَعْدُ ، وهذا الكِتابُ يَصِفُ ما حَقَّقَهُ الإنْسانُ مِنِ اكْتِشافٍ ، وما أنْجَزَهُ مِنْ أعْمالٍ في عالَمِ البَحْرِ العَجيبِ .



الغَوّاصونَ في العُصورِ القديمةِ

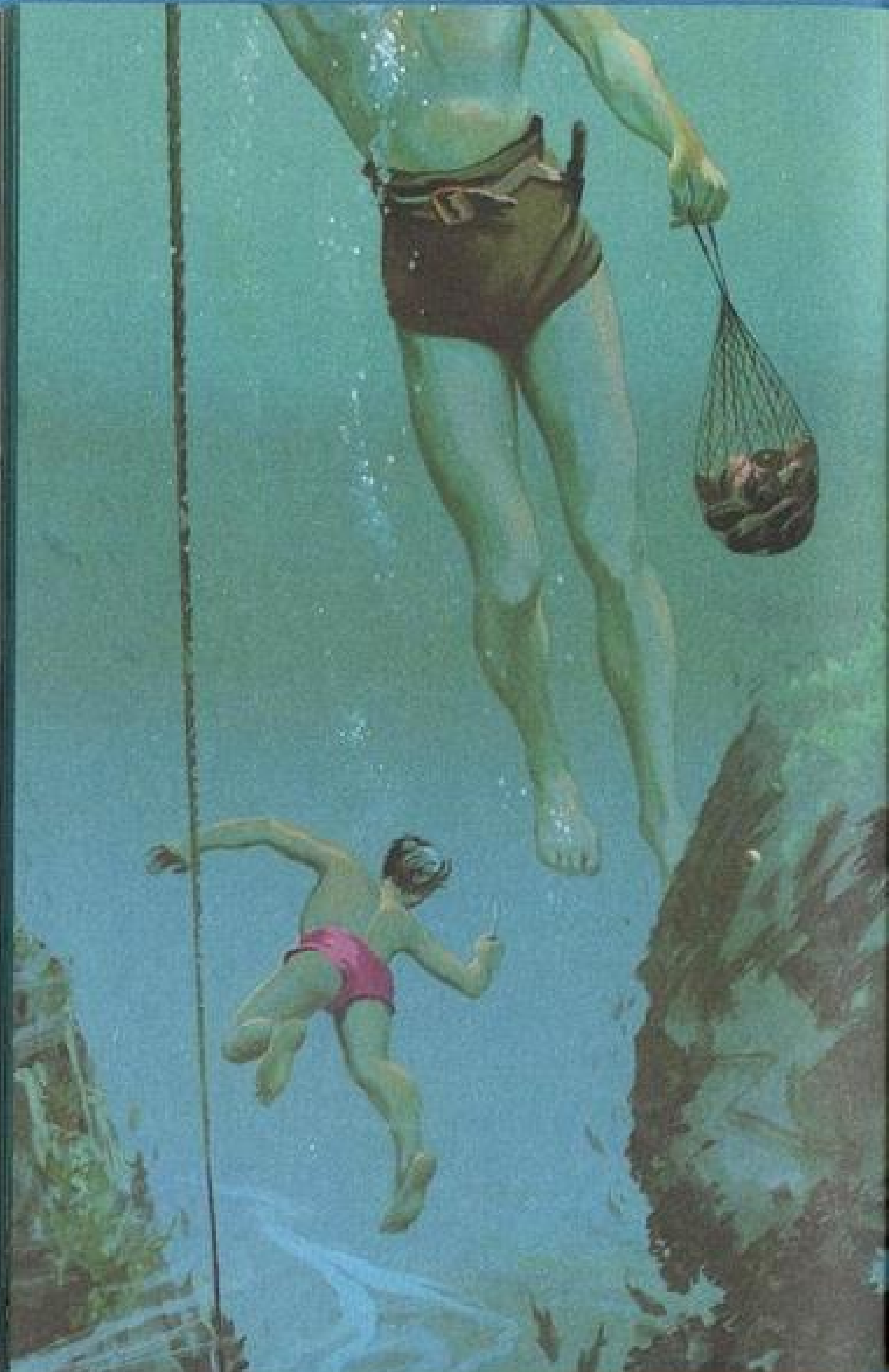
أتاحَ العِلْمُ الحديثُ للإنسانِ أنْ يَهبِطَ وهُوَ آمِنٌ إلى أعماقٍ سَحيقةٍ مِنَ البَحرِ، وأنْ يَظَلَّ تحتَ الماءِ مُدّةً طويلةً. وهُوَ يستطيعُ أنْ يَلبَسَ بِذْلةً لِلغَوصِ، مُجهَّزةً بأُنبوبِ هَواءٍ يَصِلُ ما بَينَهُ وبَينَ سَطحِ الماءِ، أوْ هُوَ يستطيعُ أنْ يَحمِلَ مَدَدَهُ مِنَ الهَواءِ، مَشدودًا بأحزِمةٍ فَوقَ ظَهرِهِ، وتَخرُجُ مِنهُ أُنبوبةٌ تَتَّصِلُ بِفَمِهِ. وهُوَ يستطيعُ أنْ يَهبِطَ في غَوّاصةٍ، أوْ في غَوّاصةٍ مُراقَبةٍ صُنِعَتْ خِصّيصًا لِهذا الغَرَضِ.

ولكِنْ إذا غاصَ الإنسانُ، وليسَ لَدَيهِ أيٌّ مِنْ هذِهِ المُعِدّاتِ، فلَنْ يستطيعَ أنْ يَبقى تحتَ الماءِ إلّا بِمِقدارِ الزَّمَنِ الذي يُمكِنُهُ فيهِ أنْ يُمسِكَ أنفاسَهُ، ومَقدِرَتُهُ على النُّزولِ في الأعماقِ مَحدودةٌ بِوَزنِ الماءِ فَوقَهُ، لأنَّ وَزنَ الماءِ يُحدِثُ ضَغطًا شَديدًا على الجِسمِ. فَفي عُمقٍ مِقدارُهُ عَشَرةُ أمتارٍ يَبلُغُ هذا الضَّغطُ كيلوغرامًا على السَّنتيمترِ المربَّعِ، وفي عُمقِ ثلاثينَ مِترًا يَبلُغُ ضَغطُ الماءِ ٣ كيلوغرامات على السَّنتيمترِ المربَّعِ. أمّا في عُمقِ خَمسينَ مِترًا فإنّهُ يَصيرُ ٥ كيلوغراماتٍ على السَّنتيمترِ المربَّعِ، أي ما يُعادِلُ ٥٠ طُنًّا على المِترِ المربَّعِ.

لقدْ مَضَتْ آلافُ السِّنينَ والنّاسُ يَغوصونَ في الماءِ، ولكِنَّهُمْ كانوا لا يَلبَثونَ تحتَهُ إلّا فَتَراتٍ قَصيرةً. وقدِ استَخدَمَ المَلِكُ زُورْكْسيز مَلِكُ الفُرسِ غَوّاصًا يونانيًّا شَهيرًا في سَنةِ ٤٦٠ ق. م. لِيَنتَشِلَ كَنزًا مِنَ السُّفُنِ الغارِقةِ، واستَخدَمَ الإسكندرُ الأكبرُ غَوّاصينَ في حِصارِهِ لِمدينةِ صُورَ سنةَ ٣٣٣ ق. م. لِيُحطِّموا الحَواجِزَ التي أقامَها الصُّورِيّونَ أمامَ سُفُنِهِ دِفاعًا عَنْ مَدينَتِهِمْ.

واستَخدَمَ الغَوّاصونَ في العُصورِ القديمةِ لِيَجمَعوا المَرجانَ، وعِرقَ اللُّؤلُؤِ، والإسفَنجَ مِنْ قاعِ البَحرِ المُتَوسِّطِ. ولا يَزالُ صَيدُ الإسفَنجِ مُستَمِرًّا حتّى يَومِنا هذا إذْ يَقفِزُ الغَوّاصونَ مِنْ قَوارِبَ مُمسِكينَ بِحَجَرٍ ثَقيلٍ مَربوطٍ بِحَبلٍ. وهذا الثِّقَلُ يَهبِطُ بِهِمْ سَريعًا إلى القاعِ، حَيثُ يَقطَعونَ الإسفَنجَ بِسِكّينٍ، ثُمَّ يَشُدّونَ الحَبلَ إيذانًا لِمَنْ هُمْ في القارِبِ، فيَرفَعُهُمْ هؤلاءِ إلى سَطحِ البَحرِ.

زُورْكْسيز مَلِكُ فارِسَ يَشهَدُ صُدرةً ذَهبيّةً يَنتَشِلُها سيلاس – الغَوّاصُ الشَّهيرُ – عامَ ٤٦٠ ق. م.



الغَوْصُ بَحْثًا عَنِ اللُّؤْلُؤ

اللُّؤْلُؤُ مِنْ أَجْمَلِ الأَحْجارِ الكَرِيمَةِ وأَثْمَنِها ، ويُوجَدُ في قاعِ البَحْرِ ، واللُّؤْلُؤَةُ هِيَ تَنْمُو في داخِلِ صَدَفَةِ مَحارِ اللُّؤْلُؤِ . إِذْ إِنَّ مَحارَةَ اللُّؤْلُؤِ تُبَطِّنُ صَدَفَتَها بِمادَّةٍ مَلْساءَ ناعِمَةٍ نُسَمِّيها عِرْقَ اللُّؤْلُؤِ ، فإذا دَخَلَ الصَّدَفَةَ جِسْمٌ غَرِيبٌ حَوَّلَتْهُ المَحارَةُ إلى مادَّةٍ مَلْساءَ ناعِمَةٍ أَيْضًا . فَلَوْ دَخَلَتِ الصَّدَفَةَ حَبَّةُ رَمْلٍ مَثَلًا ، فإِنَّ المَحارَةَ تُغَطِّيها بِطَبَقاتٍ مِنْ عِرْقِ اللُّؤْلُؤِ حَتَّى تُصْبِحَ ناعِمَةً كُلَّ النُّعُومَةِ – وتِلْكَ هِيَ اللُّؤْلُؤَةُ .

ولا بُدَّ مِنْ جَمْعِ حَوالَى أَلْفِ مَحارَةٍ لِتَجِدَ مِنْ بَيْنِها صَدَفَةً واحِدَةً فِيها لُؤْلُؤَةٌ . أَمّا العُثُورُ عَلَى لُؤْلُؤَةٍ كامِلَةٍ عَظِيمَةِ القِيمَةِ فَهُوَ أَمْرٌ نادِرُ الحُدُوثِ .

وأَغْنَى المَواضِعِ بِمَحارِ اللُّؤْلُؤِ هِيَ المَناطِقُ المَغْمُورَةُ حَوْلَ جَزِيرَةِ سِيلانَ ، وفي الخَلِيجِ العَرَبِيِّ ، وفي جَزائِرِ جَنُوبِ المُحِيطِ الهادِي . وكَذلِكَ تُوجَدُ اللآلِئُ في المَناطِقِ المَغْمُورَةِ حَوْلَ أُسْتُرالِيا وشاطِئِ كالِيفُورْنِيا .

ويَتَدَرَّبُ غَوّاصُو اللُّؤْلُؤِ عَلَى حَبْسِ أَنْفاسِهِمْ مُدَّةً طَوِيلَةً تَصِلُ إلى دَقِيقَةٍ ونِصْفٍ ، أَوْ حَتَّى دَقِيقَتَيْنِ . وهُمْ كَذلِكَ يُعَوِّدُونَ أَجْسادَهُمْ تَحَمُّلَ ضَغْطِ الماءِ في أَعْماقٍ تُقارِبُ ٢٥ مِتْرًا أَوْ تَزِيدُ .

وكَما يَفْعَلُ غَوّاصُو الإِسْفَنْجِ ، يَهْبِطُ غَوّاصُ اللُّؤْلُؤِ مِنْ قارِبٍ إلى قاعِ البَحْرِ بِحَبْلٍ في طَرَفِهِ ثِقْلٌ ، ويَغْطِسُ إلى أَغْوارِ الماءِ ، فَيَجْمَعُ أَكْثَرَ ما يُمْكِنُهُ مِنَ المَحارِ في كِيسٍ شَبَكِيٍّ ثُمَّ يَسْتَرْشِدُ بالحَبْلِ المُثَقَّلِ لِيَعُودَ إلى السَّطْحِ ، أَوْ يُرْفَعُ بالسَّحْبِ إلى سَطْحِ القارِبِ .

الثاني مِنْ غَوّاصِي اللُّؤْلُؤِ في أَثْناءِ العَمَلِ



خوذة الغوص

إن أبرز العقبات التي يواجهها الغواص هي أن الإنسان لا يستطيع أن يحبس أنفاسه إلا لأمد قصير. حتى غواص اللؤلؤ الماهر لا يستطيع أن يفعل ذلك إلا لدقيقة ونصف وأحيانا لدقيقتين. فلكي يبقى الإنسان تحت الماء مدة أطول من ذلك عليه أن يتزود بكميات من الهواء، وإحدى السبل إلى ذلك هي أن يستعمل أنبوبا يصل ما بين فيه وسطح الماء.

مضت قرون عديدة والإنسان يحاول أن يبتكر وسيلة يتمكن بها من التنفس تحت الماء بأنبوبة هواء. في حوالى سنة ١٥٠٠ قام المخترع الإيطالي الفنان: ليوناردو دافنشي، برسم تصاميم لجهاز غوص مجهز بأنابيب هواء. وعمل بعده آخرون لتحقيق الفكرة ذاتها. ولكن لم يكن أي من مخترعاتهم واقعيا يمكن تطبيقه من الوجهة العملية.

إن أول خوذة غوص ناجحة عمليا هي تلك التي اخترعها أوغسطس سيب في سنة ١٨١٩. كان سيب ألمانيا من بروسيا، حارب في موقعة واترلو مع ولنجتون ضد نابوليون، واستقر به المقام في إنجلترا، حيث أسس شركة مهندسي الغوص الشهيرة: «شركة سيب وجورمان وشركاهما المحدودة».

كانت أول خوذة غوص صنعها سيب تثبت في سترة الغواص. وكان الهواء يضخ فيها باستمرار عبر أنبوبة نازلة من سطح الماء. فكان ضغط الهواء يطرد الماء من الخوذة، بينما يندفع فائض الهواء المضغوط منطلقا من أسفل الخوذة بحرية قريبا من حزام الغواص. ولذا عرفت هذه الخوذة باسم الخوذة «المفتوحة».

لقد استعملت هذه الخوذة بنجاح مدة ستة عشر عاما حين استبدلت بها خوذة سيب «المقفلة». وكان العيب في الخوذة «المفتوحة» أنها تقتضي أشد الحرص من الغواص ليبقى منتصبا في أثناء حركته، إذ أنه لو انحنى عبر آبه فقد تمتلئ سترته بالماء وتغرقه.

نموذج أولي لخوذة الغوص المفتوحة

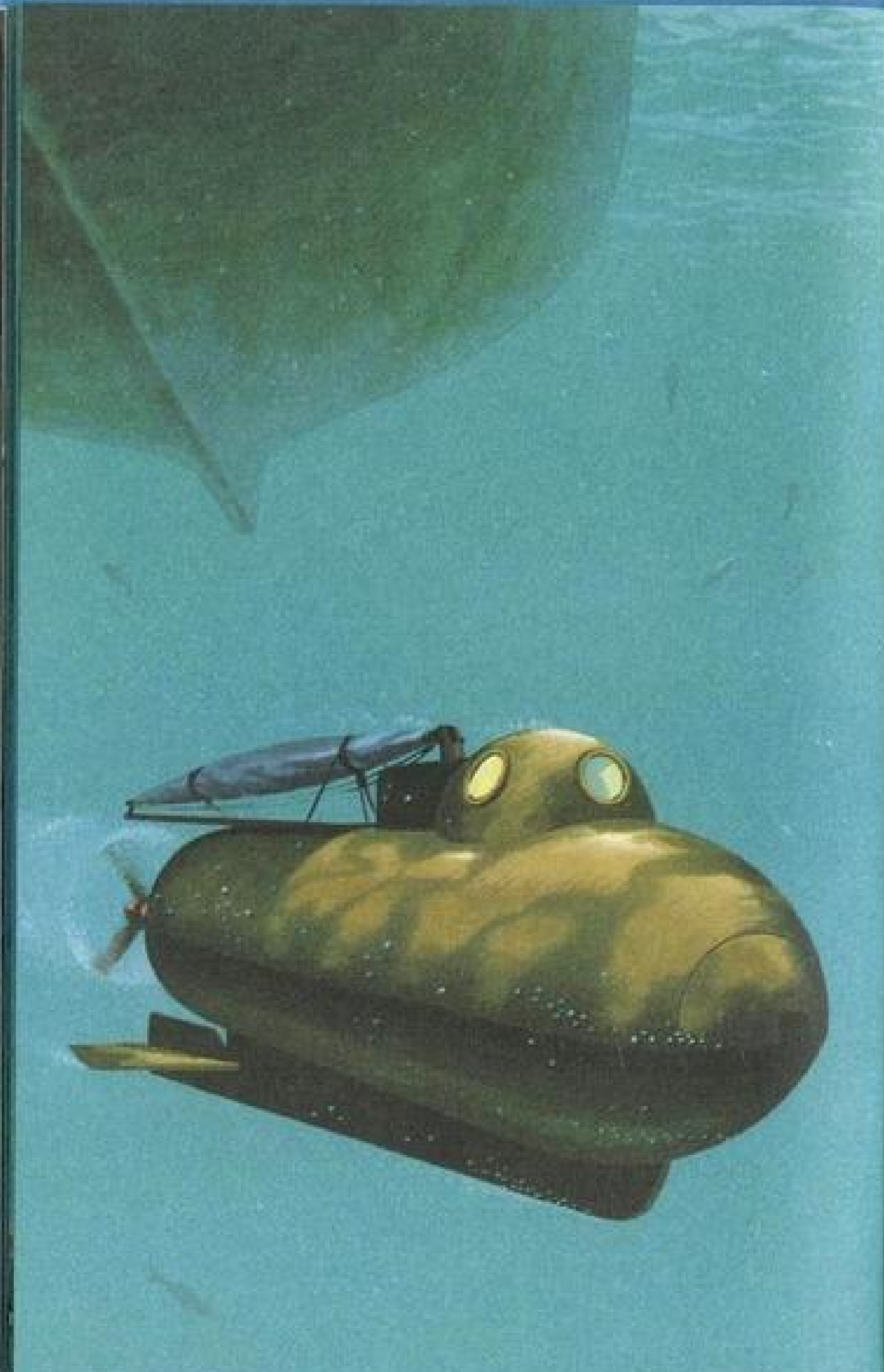
الغَوّاصاتُ الأُولى

كما أنَّ رِجالًا حاوَلُوا عَلَى مَدَى السِّنِينَ أنْ يَخْتَرِعُوا خُوَذاتٍ وبِذَلًا لِلغَوْصِ ، فَقَدْ عَمِلَ مُخْتَرِعُونَ آخَرُونَ عَلَى وَضْعِ تَصامِيمَ لِسُفُنٍ تَسِيرُ تَحْتَ الماءِ . وقَدْ بُنِيَتْ أوَّلُ غَوّاصَةٍ ناجِحَةٍ في لَنْدَنَ سَنَةَ ١٦٢٠ ، عَلَى يَدِ هُولَنْدِيٍّ اسْمُهُ كُورْنيلْيُوسْ فانْ دْرِيبِلْ . وكانَ هَيْكَلُها مِنَ الخَشَبِ ، يَقِيهِ مِنَ الخارِجِ غِلافٌ مِنَ الجِلْدِ المُشَحَّمِ . وكانَ يُسَيِّرُها اثْنا عَشَرَ مِجْدافًا ذاتُ مَفَصَّلاتٍ مَسِيكَةٍ لا يَنْفُذُ مِنْها الماءُ . وقامَتْ هٰذِهِ السَّفِينَةُ الغَوّاصَةُ بِرَحَلاتٍ عَدِيدَةٍ تَحْتَ مِياهِ نَهْرِ التِّيمْزِ بَيْنَ لَنْدَنَ ومَصَبِّ النَّهْرِ . لٰكِنَّها لَمْ تَكُنْ تَسْتَطِيعُ الغَوْصَ إلى أكْثَرَ مِنْ مِتْرَيْنِ أوْ ثَلاثَةٍ .

وفي العامِ ١٧٦٦ بُنِيَتْ غَوّاصَةٌ أُخْرَى أكْثَرُ نَجاحًا : بَناها أمْرِيكِيٌّ اسْمُهُ دِيفِيدْ بُوشْنِيلْ في أثْناءِ حَرْبِ الاسْتِقْلالِ الأمْرِيكِيَّةِ وأسْماها « السُّلَحْفاةَ » . بُنِيَتْ هٰذِهِ الغَوّاصَةُ مِنَ الخَشَبِ عَلَى هَيْئَةِ البَيْضَةِ ، وكانَ يُسَيِّرُها رَفّاصٌ يُدارُ بِاليَدِ . كانَتْ تَتَّسِعُ لِرَجُلٍ واحِدٍ ، وفيها كَثِيرٌ مِنَ الأجْهِزَةِ المُبْتَكَرَةِ ، لَقَدْ نَجَحَتْ في الغَوْصِ ، لٰكِنَّها فَشِلَتْ في نَسْفِ مَراكِبَ حَرْبِيَّةٍ بَرِيطانِيَّةٍ كانَتْ تَرْسُو في المِيناءِ .

وفي سَنَةِ ١٨٠١ بَنَى أمْرِيكِيٌّ آخَرُ ، هُوَ رُوبِرْتُ فُلْتُونْ ، غَوّاصَةً كانَ طاقَمُها يَتَأَلَّفُ مِنْ ثَلاثَةٍ : أحَدُهُمْ لِقِيادَةِ الغَوّاصَةِ ، والآخَرانِ لإدارَةِ الرَّفّاصِ اليَدَوِيِّ الَّذِي يُسَيِّرُها . وقَدْ سُمِّيَتْ تِلْكَ الغَوّاصَةُ نُوتِيلُسْ . وهُوَ الاسْمُ نَفْسُهُ الَّذِي أُطْلِقَ عَلَى أوَّلِ غَوّاصَةٍ نَوَوِيَّةٍ بُنِيَتْ بَعْدَ ذٰلِكَ بِمِئَةٍ وخَمْسِينَ سَنَةً . وكانَ بِاسْتِطاعَةِ غَوّاصَةِ فُلْتُونْ أنْ تَغُوصَ إلى عُمْقٍ يُقارِبُ الثَّمانِيَةَ أمْتارٍ . كانَتْ وهِيَ تُبْحِرُ طافِيَةً عَلَى سَطْحِ الماءِ تَسْتَخْدِمُ شِراعًا غَرِيبًا يَنْطَوِي كالمِظَلَّةِ حِينَما تَبْدَأُ الغَوْصَ . وقَدْ سَجَّلَتْ نُوتِيلُسْ نَجاحاتٍ مَرْمُوقَةً في التَّجارِبِ الَّتِي أُجْرِيَتْ عَلَيْها ، ولٰكِنَّ أيًّا مِنَ الحُكُوماتِ الفَرَنْسِيَّةِ أوِ البَرِيطانِيَّةِ أوِ الأمْرِيكِيَّةِ لَمْ تَكُنْ لِتَأْخُذَ فِكْرَةَ الغَوّاصَةِ في ذٰلِكَ الحِينِ مَأْخَذَ الجِدِّ .

وأضافَ مُخْتَرِعُونَ آخَرُونَ تَحْسِيناتِهِمْ عَلَى مَرِّ السِّنِينَ إلى تِلْكَ النَّماذِجِ ، وأخَذَتِ الغَوّاصَةُ تَدْرِيجِيًّا مَكانَها كَقِطْعَةٍ بَحْرِيَّةٍ حَرْبِيَّةٍ عَظِيمَةِ الأهَمِّيَّةِ .



نُوتِيلُسْ فُلْتُونْ ، كانَتْ مِنْ أوَّلِ الغَوّاصاتِ



حُطامُ السَّفينَةِ «رُويالْ جُورْجْ»

غَرِقَتِ السَّفينَةُ «رُويالْ جُورْجْ»، وهيَ سَفينَةٌ حَرْبِيَّةٌ كَبيرَةٌ، في سُبَيْهِدْ بَيْنَ هِمْبشير وجَزيرَةِ وايْت، عامَ ١٧٨٢. وظَلَّتْ قابِعَةً تَحْتَ الماءِ عَلى عُمْقٍ يَزيدُ عَنْ عِشْرينَ مِتْرًا. ولَمْ يَكُنْ غَرَقُها كارِثَةً فَحَسْبُ، بَلْ لَقَدْ كانَ حُطامُها أيْضًا يُشَكِّلُ خَطَرًا عَلى حَرَكَةِ مُرورِ السُّفُنِ في ذلِكَ المَرْسَى المُزْدَحِمِ. وقَدْ بُذِلَتْ مُحاوَلاتٌ لِرَفْعِها بِإمْرارِ حِبالٍ غَليظَةٍ تَحْتَ هَيْكَلِها مَشْدُودَةٍ إلى سَفينَتَيْنِ أُخْرَيَيْنِ عَلى جانِبَيْها، ولكِنَّ تِلْكَ المُحاوَلاتِ فَشِلَتْ وظَلَّتِ السَّفينَةُ العَظيمَةُ جاثِمَةً تَتَعَطَّنُ في قاعِ البَحْرِ مُدَّةَ سَبْعٍ وخَمْسينَ سَنَةً.

وفي سَنَةِ ١٨٣٩ أخَذَ رِجالٌ مِنْ سِلاحِ المُهَنْدِسينَ المَلَكِيِّ في بَريطانيا عَلى عاتِقِهِمْ أمْرَ تَدْميرِ حُطامِ هذِهِ السَّفينَةِ. وعُهِدَ بالعَمَلِ إلى مُقَدَّمٍ وأرْبَعَةِ آخَرينَ مِنَ الضُّبّاطِ، واثْنَيْنِ وثَلاثينَ نَفَرًا مِنْ جُنودِ هذا السِّلاحِ. وكانَ عَمَلُهُمْ ذا أهَمِّيَّةٍ قُصْوى، لِأنَّهُ كانَ يُرْسي الأُسُسَ الَّتي قامَتْ عَلَيْها فيما بَعْدُ العَمَلِيّاتُ اللّاحِقَةُ المُتَعَلِّقَةُ بالغَوْصِ إلى أعْماقِ اليَمِّ أوِ المُتَّصِلَةُ بِعَمَلِيّاتِ الإنْقاذِ تَحْتَ الماءِ. حَقًّا لَقَدْ تَحَسَّنَتِ المُعَدّاتُ مُنْذُ ذلِكَ الحينِ، ولكِنَّ الوَسائِلَ الَّتي اسْتُعْمِلَتْ أوَّلَ مَرَّةٍ في رَفْعِ أنْقاضِ «رُويالْ جُورْجْ» أصْبَحَتْ فيما بَعْدُ نَهْجًا يُتَّبَعُ في عَمَلِيّاتِ الإنْقاذِ البَحْرِيِّ.

كانَ أُولئِكَ الجُنودُ يَتَميَّزونَ بِحُبِّ المُغامَرَةِ، والذَّكاءِ، والشَّجاعَةِ، واسْتَطاعوا أنْ يَجِدُوا بِأنْفُسِهِمْ وَسائِلَ حَلِّ المَشاكِلِ الَّتي كانَتْ تُواجِهُهُمْ، وتَمَكَّنوا كَذلِكَ مِنِ اسْتِنْباطِ مُعَدّاتٍ جَديدَةٍ اسْتَخْدَموها في تِلْكَ العَمَلِيَّةِ.

كانَ الجُزْءُ الأهَمُّ مِنْ تِلْكَ المُعَدّاتِ الجَديدَةِ هُوَ خُوذَةُ غَوْصٍ «سيب» المُغْلَقَةُ الَّتي كانَتْ تَتَفَوَّقُ بِشَكْلٍ مَلْحوظٍ عَلى خُوذَتِهِ «المَفْتوحَةِ». وكانَتِ الخُوذَةُ مِنَ الطِّرازِ الجَديدِ تَتَّصِلُ اتِّصالًا مُحْكَمًا بِبِذْلَةِ الغَوْصِ لا يَنْفُذُ إلَيْها الماءُ، وكانَ بالإمْكانِ نَفْخُ هذِهِ البِذْلَةِ بِمِضَخَّةِ هَواءٍ لِمُقاوَمَةِ تَأْثيرِ ضَغْطِ الماءِ عَلى الغَوّاصِ. بالإضافَةِ إلى ذلِكَ، أتاحَ هذا الطِّرازُ الجَديدُ مِنَ الخُوذاتِ لِلغَوّاصِ أنْ يَتَحَرَّكَ بِحُرِّيَّةٍ أكْثَرَ وأنْ يَنْحَنِيَ دونَ أنْ يَخْشى امْتِلاءَ خُوذَتِهِ بالماءِ.

السَّفينَةُ «رُويالْ جُورْجْ» بَعْدَ غَرَقِها مُباشَرَةً سَنَةَ ١٧٨٢

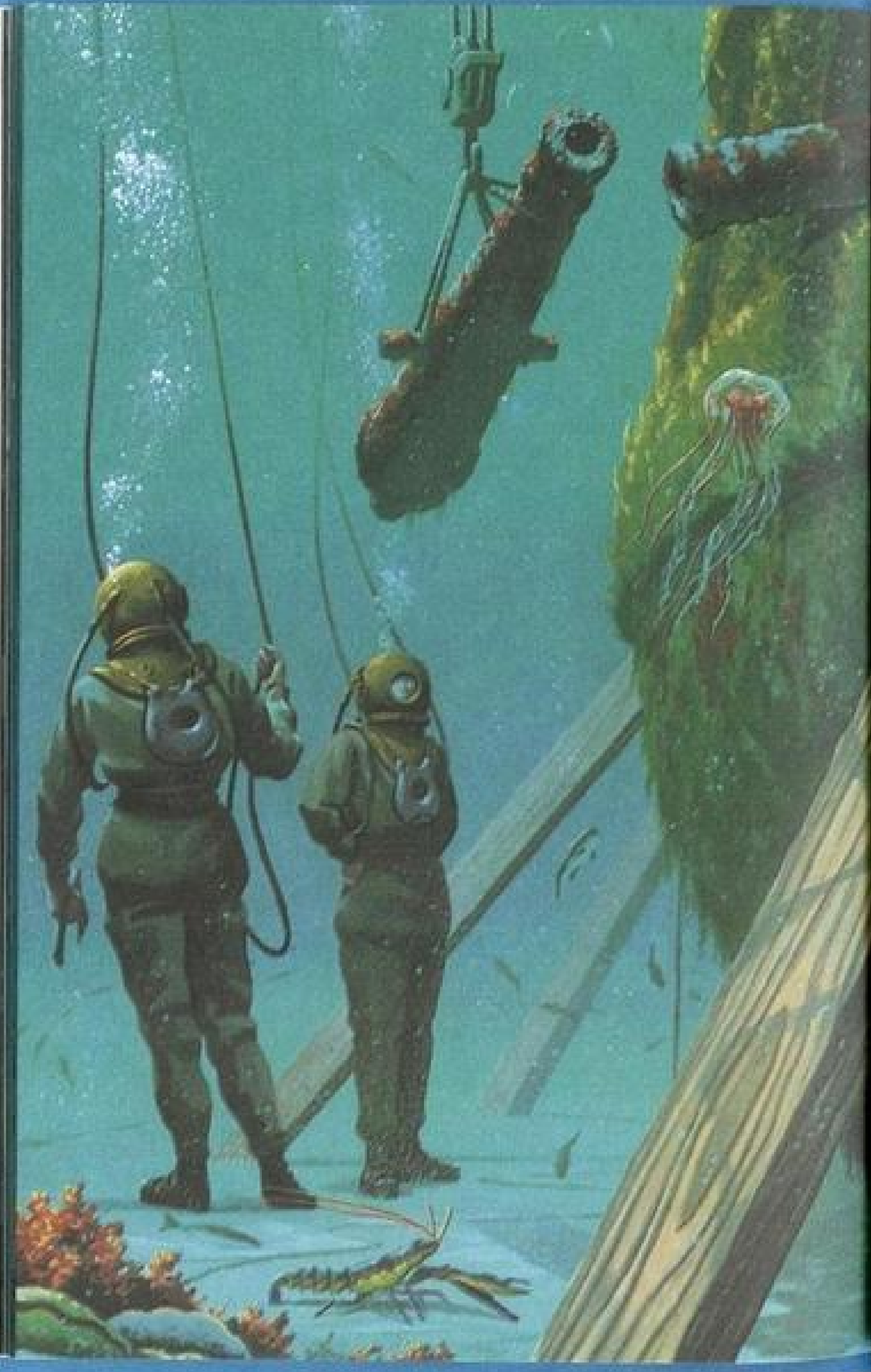
تدميرُ السَّفينةِ «رُويال جورج»

حينَما باشَرَ رِجالُ سِلاحِ المُهندِسينَ المَلَكيِّ العَمَلَ في حُطامِ السَّفينةِ «رُويال جورج» سنةَ ١٨٣٩ ، كانَتْ مُهِمَّتُهم أنْ يَنتشِلوا مِنْها المَدافعَ ، والأخشابَ ، والنُّحاسَ الأَصفَرَ ، وأيَّ شيْءٍ ذا قيمةٍ ، قبلَ أنْ يَنسِفوا الحُطامَ بالبارودِ . كانَتْ مُعدّاتُهم جديدةً ، وكذلكَ كانَ العَمَلُ الذي أُنيطَ بِهِمْ . وكانَ عَلَيهِمْ أنْ يَحُلّوا كُلَّ المشاكِلِ التي تَعتَرِضُهم بأنفُسِهِم : كَيفَ يَستَعمِلونَ لِباسَ الغَوصِ والخُوذةَ الجديدةَ «المُغلَقةَ» ، وكَيفَ يَجوسونَ خِلالَ الحُطامِ دُونَ اشتِباكِ أنابيبِ التَّهويةِ وتَعقُّدِها ، وكَيفَ يُكيِّفونَ أنفُسَهم لِلعَمَلِ على عُمقٍ يَتجاوزُ العِشرينَ مِترًا . لَقدْ كانَ كُلُّ ذلكَ مِنَ الأعمالِ الرّائدةِ التي تَتطلَّبُ الذَّكاءَ والإقدامَ .

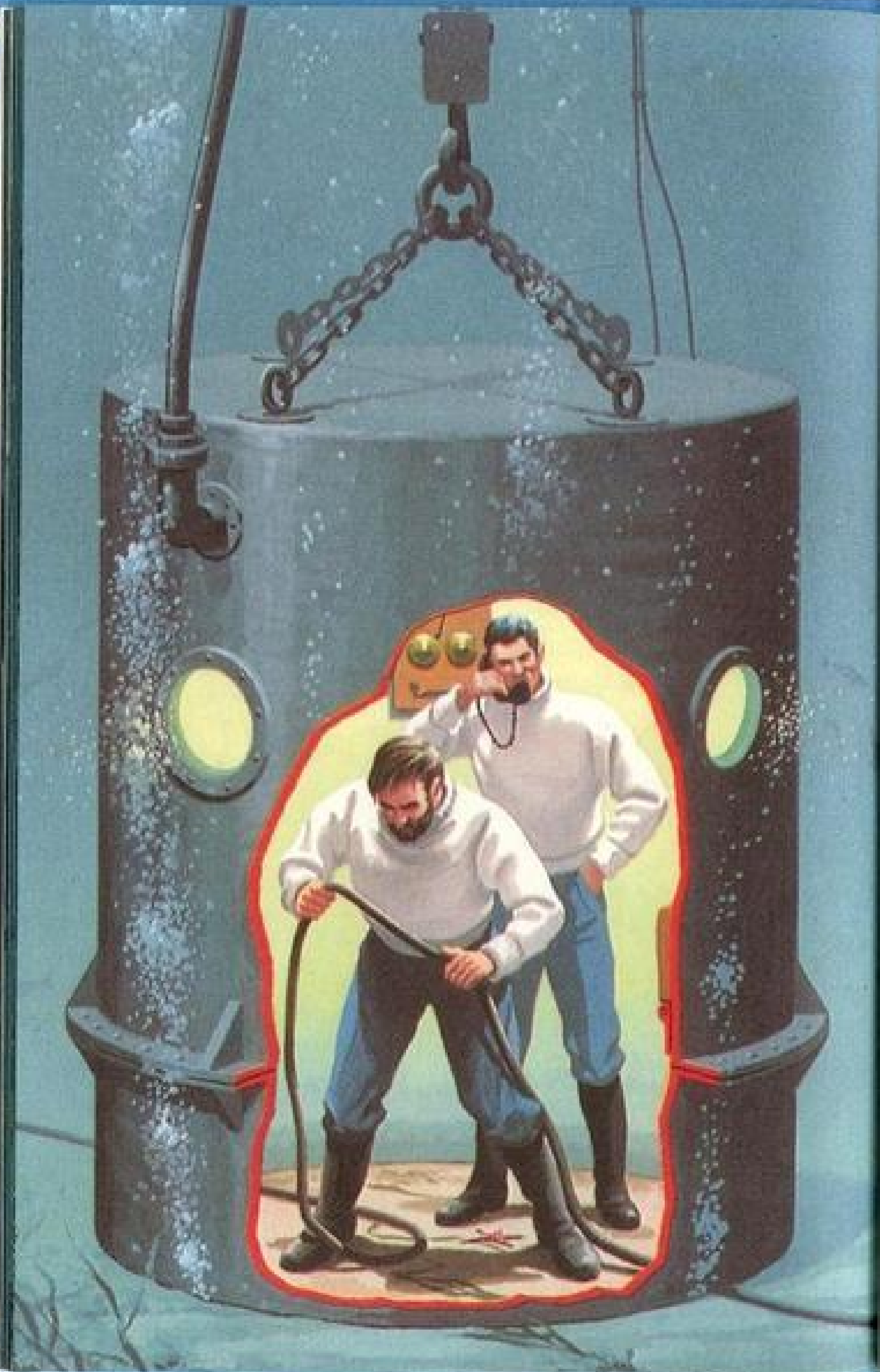
وكانَ الغَوّاصونَ يَعمَلونَ اثنَيْنِ اثنَيْنِ : حَتّى إذا وَقَعَ واحِدُهما في مُعضِلةٍ وَجَدَ صاحِبَهُ إلى جانِبِهِ لِيُساعِدَهُ . لَقدِ انتُشِلَتِ المَدافعُ والضُّلوعُ والتَّجهيزاتُ إلى السَّطحِ بِحَمّالاتٍ مِنَ الحِبالِ . وكانَ مِنْ ضِمْنِ البَقايا الأثريّةِ التي انتُشِلَتْ مِنْ ذلكَ الحُطامِ الذي ظَلَّ جاثِمًا في قاعِ البَحرِ سَبعًا وخَمسينَ سَنةً سَيفُ أميرِ البَحرِ ، وطَوقُ كَلبٍ ، وجُنَيهٌ إنجليزيٌّ ذَهَبيّ .

وبَعدَ انتِهاءِ عَمَليّاتِ الانتِشالِ ، قامَ فَريقُ الإنقاذِ بِتَدميرِ هَيكَلِ السَّفينةِ بِواسِطةِ براميلَ مِنْ خَشَبِ البَلّوطِ مَحشُوّةٍ بالبارودِ . وتَمَّ تَفجيرُ تِلكَ البراميلِ بِبَطاريّةٍ كَهرَبائيّةٍ كانَتْ على سَفينةِ الإنقاذِ .

ومَرَّتْ سَنَواتٌ سِتٌّ قَبلَ أنْ يُزالَ حُطامُ السَّفينةِ «رُويال جورج» إزالةً تامّةً . لَقدْ قامَ هذا الفَريقُ مِنَ الجُنودِ الشُّجعانِ المَرِحينَ بأكثَرَ مِنْ مُجرَّدِ إزالةِ حُطامٍ ، لَقدْ أثبَتوا فَعّاليّةَ خُوذةِ الغَوصِ «المُغلَقةِ» واكتَشَفوا طُرُقَ استِعمالِها ، كما وَضَعوا بأنفُسِهِم الأساليبَ والتِّقنيّاتِ اللازمةَ في عَمَليّاتِ الإنقاذِ تَحتَ الماءِ . وحَتّى يَومِنا هذا لَمْ تَتغيَّرِ الخُوذةُ ولا تِلكَ الأساليبُ إلّا في بَعضِ تَفاصيلِها .



الغَوّاصونَ مُنهمِكونَ بالعَمَلِ في «رُويال جورج»



ناقوسُ الغَوْصِ

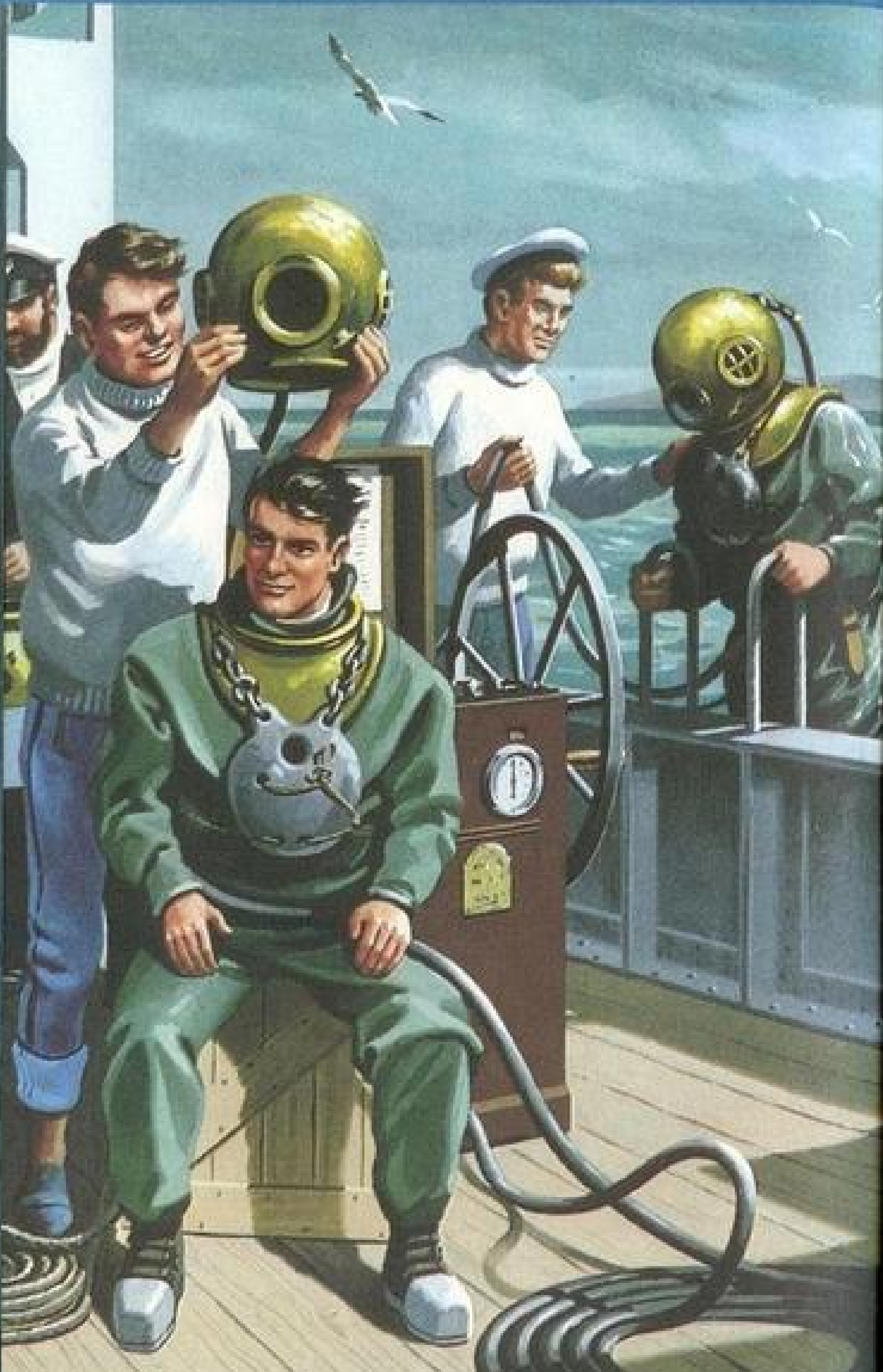
إنَّ ناقوسَ الغَوْصِ هُوَ إنشاءٌ فُولاذِيٌّ مَفْتوحٌ مِنْ قاعِدَتِهِ يَسْتَطيعُ الرِّجالُ وَهُمْ بِداخِلِهِ أَنْ يَشتغلوا عَلَى قاعِ البَحْرِ وهُمْ يَلْبَسُونَ مَلابِسَهُمُ العادِيَّةَ ، مُحاطِينَ بِجَوٍّ مِنَ الهَواءِ الوَفيرِ الصّالحِ لِلتنفُّسِ . يعملُ ناقوسُ الغَوْصِ عَلَى المَبْدَأِ نَفْسِهِ الَّذي تَسْتَخْدِمُهُ عَنْكَبُوتُ الماءِ في بِناءِ عُشِّها . فهٰذِهِ المَخْلوقَةُ تَغْزِلُ ناقوسًا صَغيرًا عَلَى هَيْئَةِ الكُشْتُبانِ في قاعِ بِرْكَةِ ماءٍ ثُمَّ تَنْزِلُ إِلَيْهِ هَواءً تَجْلُبُهُ مَعَها عالِقًا بِشُعَيْراتِها ، وتُطْلِقُهُ فُقّاعَةً بَعْدَ الأُخْرَى حَتَّى يُزاحَ الماءُ كُلُّهُ مِنْ ناقوسِها الصَّغيرِ ويَحِلَّ مَحَلَّهُ الهَواءُ . ومَتَى امْتَلأَ هٰذا النّاقوسُ الصَّغيرُ بالهَواءِ تَضَعُ العَنْكَبُوتُ بَيْضَها بِداخِلِهِ وتَحْضُنُ صِغارَها فيهِ .

بِطَريقَةٍ مُماثِلَةٍ (مِنْ حَيْثُ المَبْدَأُ) يُمْلأُ ناقوسُ الغَوْصِ بالهَواءِ الَّذي يَمْنَعُ الماءَ مِنْ دُخُولِ النّاقوسِ لِيَسْتَطيعَ الرِّجالُ التَّنَفُّسَ بِحُرِّيَّةٍ ويَتَجَنَّبُوا البَلَلَ بَيْنَما هُمْ يَشْتَغِلونَ تَحْتَ الماءِ .

وبَعْضُ نَواقيسِ الغَوْصِ مُجَهَّزَةٌ بِغَلَقٍ هَوائِيٍّ : وهُوَ مَمَرٌّ أَوْ مَدْخَلٌ رَأْسِيٌّ أُسْطُوانِيٌّ يَتَّصِلُ بِسَقْفِ النّاقوسِ . يَدْخُلُ الرَّجُلُ هٰذا المَمَرَّ عَبْرَ بابٍ مُحْكَمٍ مَسيكٍ يُغْلِقُهُ خَلْفَهُ ثُمَّ يَفْتَحُ صِمامًا فَيَتَدَفَّقُ الهَواءُ المَضْغُوطُ مِنَ النّاقوسِ إِلَى المَمَرِّ حَتَّى يَتَعادَلَ الضَّغْطُ في النّاقوسِ والغَلَقِ الهَوائِيِّ ، حينَئِذٍ يَفْتَحُ الرَّجُلُ البابَ السُّفْلِيَّ مِنَ الغَلَقِ إِلَى غُرْفَةِ العَمَلِ ويُغْلِقُهُ مِنْ وَرائِهِ .

تُزَوَّدُ نَواقيسُ الغَوْصِ بِأَنْوارٍ كَهْرَبائِيَّةٍ قَوِيَّةٍ ، وبِتِلِفُونِ آتِّصالٍ بالسَّطْحِ . وتُسْتَخْدَمُ في أَعْمالٍ مُخْتَلِفَةٍ كَإِصْلاحِ بَوّاباتِ أَهْوِسَةِ المِلاحَةِ وأَحْواضِ السُّفُنِ ، وفي وَضْعِ الحِبالِ تَحْتَ السُّفُنِ الغارِقَةِ لِرَفْعِها ، وفي تَخْليصِ مَراوِحِ (أَوْ رَفّاصاتِ) السُّفُنِ مِمّا قَدْ يَكُونُ عَلِقَ بِها مِنْ أَسْلاكٍ أَوْ كَبُول - وفي أَعْمالٍ أُخْرَى مُماثِلَةٍ .

داخِلَ ناقوسٍ لِلغَوْصِ



لِباسُ الغَوّاصِ

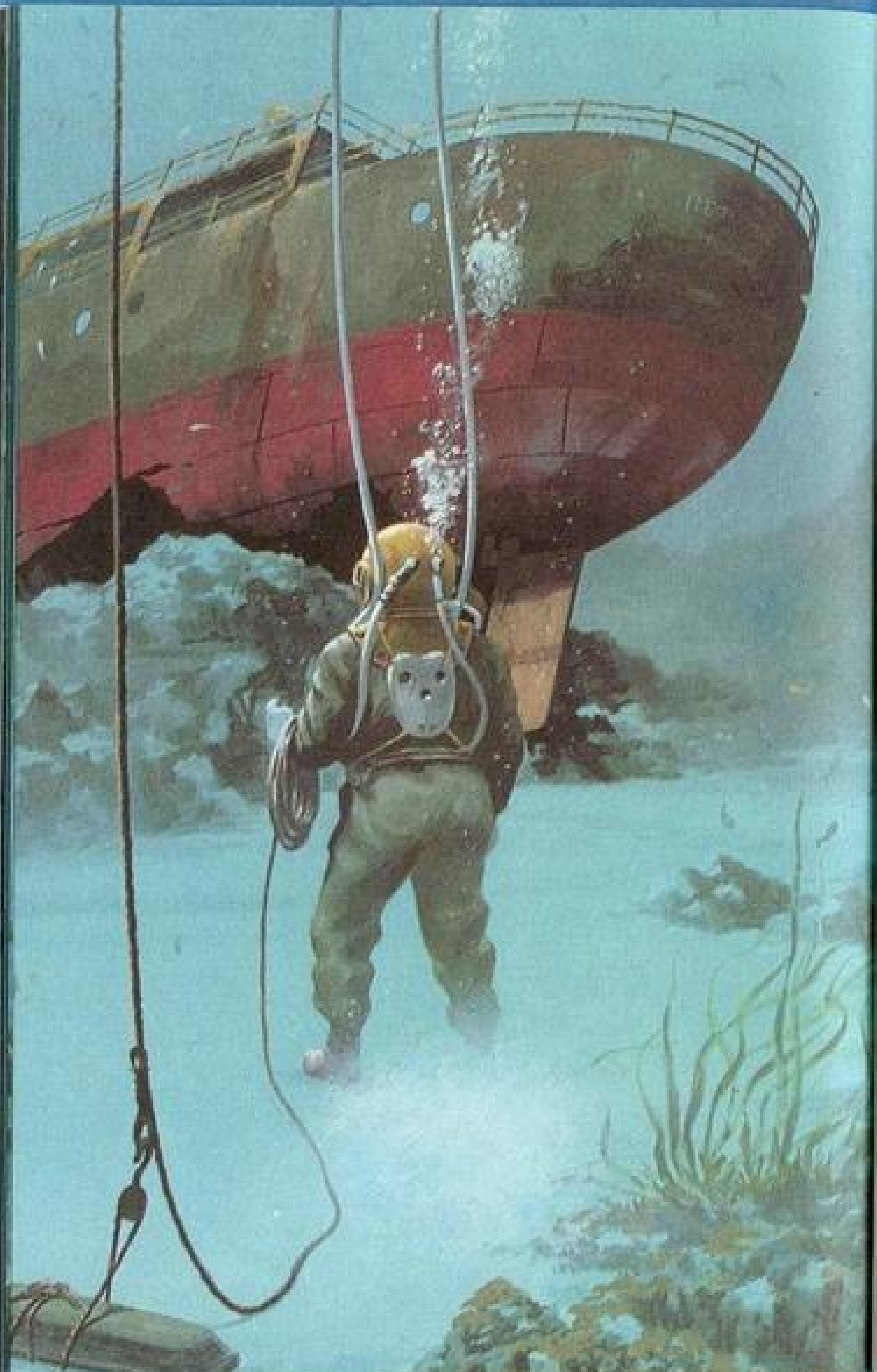
لَقَدْ صُمِّمَتْ بِذْلَةُ الغَوّاصِ – كما صُمِّمَ كُلُّ جُزْءٍ مِنْ مُعَدّاتِهِ – تَصْميمًا خاصًّا نَتيجَةً لِلْمَعْرِفَةِ والخِبْراتِ المُكْتَسَبَةِ عَبْرَ سِنينَ طَويلَةٍ مِنَ البَحْثِ والتَّجارِبِ. وتُصْنَعُ هٰذِهِ البِذْلَةُ مِنْ طَبَقاتٍ مُتَعاقِبَةٍ مِنْ نَسيجٍ قَوِيٍّ مُضَلَّعٍ يُسَمّى التويل ومِنْ طَبَقاتٍ مِنَ المَطّاطِ الخالِصِ، لِذٰلِكَ فَهِيَ مَسيكَةٌ لِلْهَواءِ والماءِ. وتُغَطّي البِذْلَةُ جِسْمَ الغَوّاصِ كُلَّهُ عَدا يَدَيْهِ ورَقَبَتَهُ. ويَنْتَهي الكُمّانِ حَوْلَ المِعْصَمِ بِطَرَفَيْنِ مَسيكَيْنِ لا يَنْفُذُ عَبْرَهُما الماءُ.

يَحْتاجُ الغَوّاصُ إلى وَزْنٍ ثَقيلٍ يَغوصُ بِهِ، لِذٰلِكَ تُصْنَعُ حِذاءاهُ مِنَ الرَّصاصِ، وتَزِنانِ حَوالَى ١٤ كيلوغرامًا بالإِضافَةِ إلى أَثْقالٍ أُخْرى تُلْبَسُ حَوْلَ الصَّدْرِ والظَّهْرِ وتَزِنُ حَوالَى ١٨ كيلوغرامًا.

تُلْبَسُ صُدْرَةُ شَدِّ الخُوذَةِ مِنْ فَوْقِ رَأْسِ الغَوّاصِ، وتُثَبَّتُ في البِذْلَةِ بِمَفْصِلٍ مُحْكَمٍ لا يَنْفُذُ مِنْهُ الماءُ. هٰذِهِ الصُّدْرَةُ هِيَ غِطاءٌ بُرونْزِيٌّ لِلصَّدْرِ والكَتِفَيْنِ مُعَدٌّ لاسْتِقْبالِ الخُوذَةِ وتَثْبيتِها.

تُضْغَطُ الخُوذَةُ النُّحاسِيَّةُ الثَّقيلَةُ وتُثَبَّتُ فَوْقَ صُدْرَةِ الشَّدِّ. وفيها ثَلاثُ نَوافِذَ مِنَ الزُّجاجِ السَّميكِ، يُمْكِنُ فَتْحُ زُجاجِ النّافِذَةِ الأَمامِيَّةِ مِنْها. وهُنالِكَ أَيْضًا صِمامانِ: أَحَدُهُما لِدُخولِ الهَواءِ والآخَرُ لِخُروجِهِ، يَسْتَطيعُ الغَوّاصُ بِهِما أَنْ يُنَظِّمَ إِمْدادَاتِ الهَواءِ في بِذْلَةِ الغَوّاصِ. أَمّا أُنْبوبُ الهَواءِ فَيُثَبَّتُ بِالخُوذَةِ وكَذٰلِكَ كَبْلُ التِّلِفونِ الذي بِواسِطَتِهِ يَسْتَطيعُ الغَوّاصُ أَنْ يَتَحَدَّثَ إلى مَنْ عَلى سَطْحِ البَحْرِ.

حينَما يَتِمُّ التَّأَكُّدُ أَنَّ كُلَّ شَيْءٍ عَلى ما يُرامُ، وأَنَّ مِضَخَّةَ الهَواءِ سَليمَةٌ لا عُطْلَ فيها، وأَنَّ الصِّمامَ الخارِجِيَّ يَعْمَلُ بِانْتِظامٍ، يَنْزِلُ الغَوّاصُ إلى الماءِ، وهُوَ في العادَةِ يَهْبِطُ عَلى سُلَّمٍ قَصيرٍ. وحينَ يَغْمُرُهُ الماءُ يُمْسِكُ بِحَبْلِ الإِرْشادِ وهُوَ حَبْلٌ مِنْ نَسيجٍ مُتَغَيِّرِ اللَّوْنِ مُثْقَلٌ طَرَفُهُ بِوَزْنٍ ثَقيلٍ، ويَمْتَدُّ نُزولًا إلى قاعِ البَحْرِ. وهٰكَذا يَهْبِطُ الغَوّاصُ تَدْريجِيًّا وهُوَ مُمْسِكٌ بِهٰذا الحَبْلِ إلى عالَمِ الأَعْماقِ الغَريبِ.



الهُبوطُ

يَجِبُ أنْ لا يَنزِلَ الغَوّاصُ مَعَ حَبْلِ الإرْشادِ بِسُرْعَةٍ أكثَرَ مِنَ اللّازِمِ، إذْ أنَّ ضَغْطَ الماءِ يَزْدادُ بِحَوالَى ١٠ أطْنانٍ عَلَى المِتْرِ المرَبَّعِ (كلغم على السم٢) كُلَّما هَبَطَ عَشَرَةَ أمْتارٍ تَحْتَ الماءِ. ولا بُدَّ مِنْ ضَخِّ الهَواءِ إلى خُوذَةِ الغَوّاصِ وبِذلك حَتّى يَزيدَ ضَغْطُ الهَواءِ فيها لِيَتَعادَلَ مَعَ ضَغْطِ الماءِ.

يَتَّصِلُ الغَوّاصُ بِسَفينَةِ الغَوْصِ فَوْقَ سَطْحِ الماءِ بِأُنْبوبِ الهَواءِ، وبِحَبْلِ النَّجاةِ – وهُوَ حَبْلٌ قَوِيٌّ مُثَبَّتٌ حَوْلَ وَسَطِهِ. ويُسْتَعْمَلُ هذا الحَبْلُ في نَقْلِ الإشاراتِ بَيْنَ الغَوّاصِ والسَّفينَةِ، أوْ لِجَذْبِ الغَوّاصِ إلى أعْلَى إذا دَعَتِ الضَّرورَةُ إلى ذلِكَ، وهُنالِكَ مَجْموعَةٌ مِنَ الإشاراتِ المُتَّفَقِ عَلَيْها، وهاكَ بَعْضَها:

الشَّدُّ عَلَى حَبْلِ النَّجاةِ

شَدَّةٌ واحِدَةٌ – «أنا بِخَيْرٍ»

شَدَّتانِ – «أرْسِلوا إليَّ لَوْحًا أرْدُوازِيًّا»

ثَلاثُ شَدّاتٍ – «أرْسِلوا إليَّ حَبْلًا»

أرْبَعُ شَدّاتٍ – «إنّي صاعِدٌ»

الشَّدُّ عَلَى أُنْبوبِ الهَواءِ

شَدَّةٌ واحِدَةٌ – «هَواءٌ أقَلُّ»

شَدَّتانِ – «هَواءٌ أكْثَرُ»

ثَلاثُ شَدّاتٍ – «ارْفَعوا الجُزْءَ الرّاخي من أُنْبوبِ الهَواءِ»

أرْبَعُ شَدّاتٍ – «ارْفَعوني»

يَطْلُبُ الغَوّاصُ اللَّوْحَ الأرْدُوازِيَّ حينَما يُريدُ أنْ يَبْعَثَ بِرِسالَةٍ إلى السَّطْحِ. أمّا حَيْثُ يُسْتَخْدَمُ التِّلِفونُ فَيَكونُ كَبْلُهُ مُحْتَوًى في داخِلِ حَبْلٍ مُثَبَّتٍ حَوْلَ الصَّدْرِ ونِهايَتُهُ في الخُوذَةِ.

حينَما يَصِلُ الغَوّاصُ إلى نِهايَةِ حَبْلِ الإرْشادِ يَجِدُ حَبْلًا رَفيعًا مَوْصولًا بِهِ. يَأْخُذُ الغَوّاصُ الطَّرَفَ الطَّليقَ لِهذا الحَبْلِ حَوْلَ مِعْصَمِهِ بِشَكْلِ أُنْشوطَةٍ وبِذلِكَ يُمْكِنُهُ – بَعْدَ إتْمامِ عَمَلِهِ – أنْ يَجِدَ طَريقَ العَوْدَةِ إلى حَبْلِ الإرْشادِ وَسَطَ الظَّلامِ الدّامِسِ الَّذي يُحيطُ بِهِ في قاعِ البَحْرِ.



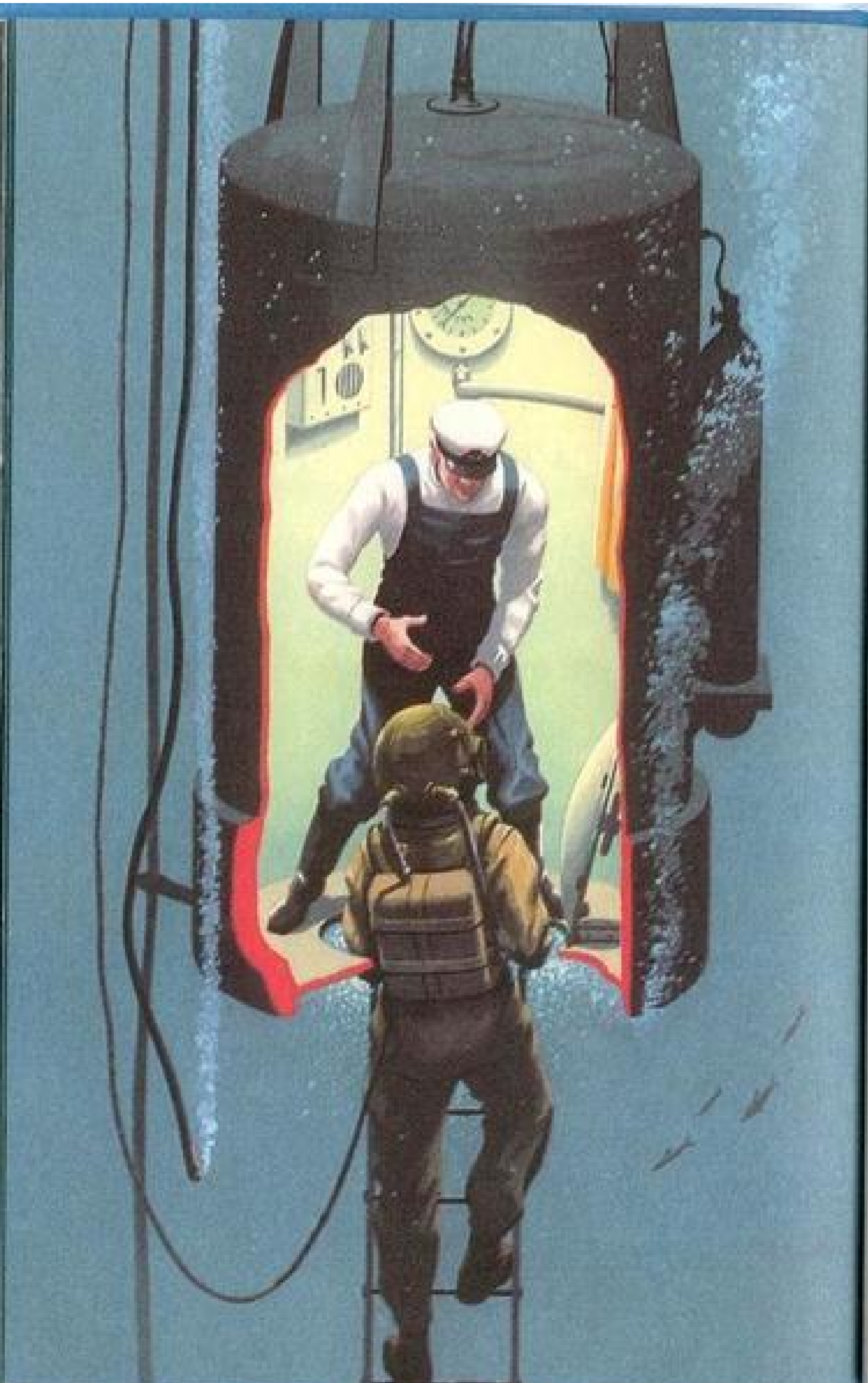
الغوّاصُ في أثناء العمل

إنّ وقتَ الغوّاصِ ثمينٌ . ومِنَ المفروضِ أنْ يكونَ على علمٍ تامٍّ بمهمّتِهِ قبلَ أنْ يهبطَ ، وعليهِ أنْ يعملَ بسرعةٍ وبعنايةٍ . يُدلّى حبلُ الإرشادِ إلى أقربِ نقطةٍ ممكنةٍ مِن مكانِ العملِ ، وتُدلّى الأدواتُ التي سيستعملُها الغوّاصُ إلى جوارِهِ .

وكما أنّ أجهزةَ الغوصِ قد بلغتْ حدًّا مِنَ الكمالِ خلالَ سنواتٍ مِنَ الدراسةِ والبحثِ ، فكذلكَ طُوِّرتْ أدواتٌ خاصّةٌ للاستخدامِ تحتَ الماءِ . فباستطاعةِ الغوّاصِ أنْ يقطعَ عبرَ صفائحِ الفولاذِ في سفينةٍ غارقةٍ مستعملًا حِمْلاجَ القطعِ بشعلةِ الهيدروجين والأكسجين . ويستطيعُ أنْ يسدَّ ثقبًا في صفائحِ الصُّلبِ بمدفعةٍ تُقحِمُ المساميرَ عبرَها ، وبإمكانِهِ أنْ ينقرَ ثقوبًا باستخدامِ مثقابٍ يعملُ بالهواءِ المضغوطِ . فهنالكَ أداةٌ خاصّةٌ بكلِّ مهمّةٍ . كذلكَ يقومُ الغوّاصونَ بوضعِ المَوادِّ المتفجّرةِ التي يُمكنُ إشعالُها مِنَ السفينةِ عندما يُصبحونَ هُمْ على بُعدٍ مأمونٍ مِنْ موضعِ الخطرِ .

والضوءُ في الأعماقِ قليلٌ ، وأحيانًا تزدادُ الحالةُ سوءًا لكثرةِ الوحلِ والرملِ . وللتغلّبِ على ذلكَ تُدلّى مصابيحُ كهربائيّةٌ قويّةٌ يعلّقُها الغوّاصُ فوقَ مكانِ العملِ . وأحيانًا يحملُ الغوّاصُ مصباحًا قويًّا في يدِهِ ، وقد يُثبَّتُ المصباحُ الكشّافُ في بذلةِ الغوصِ أو فوقَ الخوذةِ . وحينما يكونُ مِنَ الضروريِّ زحفُ الغوّاصِ إلى داخلِ الحطامِ عليهِ أنْ يحترسَ كلَّ الاحتراسِ . فيتأكّدُ أنّ أنبوبَ الهواءِ لنْ يُسَدَّ وأنّ حبلَ النجاةِ لنْ يتشبّكَ بالحطامِ .

وهناكَ قطعتانِ هامّتانِ مِنْ أدواتِ الغوّاصِ هُما ساعةٌ صامدةٌ للعملِ تحتَ الماءِ ، وسكّينٌ حادّةٌ . الساعةُ ضروريّةٌ ليعرفَ بها الغوّاصُ كمْ مِنَ الزمنِ قضى وهوَ تحتَ الماءِ ، وأمّا السكّينُ فتُحمَلُ في غِمدٍ عندَ الحزامِ ليستعملَها الغوّاصُ عندَ الحاجةِ . إنّ معظمَ أنواعِ السمكِ – حتّى الكبيرِ منها – عديمةُ الأذى ، إلّا أنّ هناكَ أسماكًا تشذُّ عنْ هذهِ القاعدةِ وعلى الغوّاصِ حينئذٍ أنْ يلجأَ إلى سكّينِهِ لينقذَ حياتَهُ .



العودةُ إلى السَّطحِ

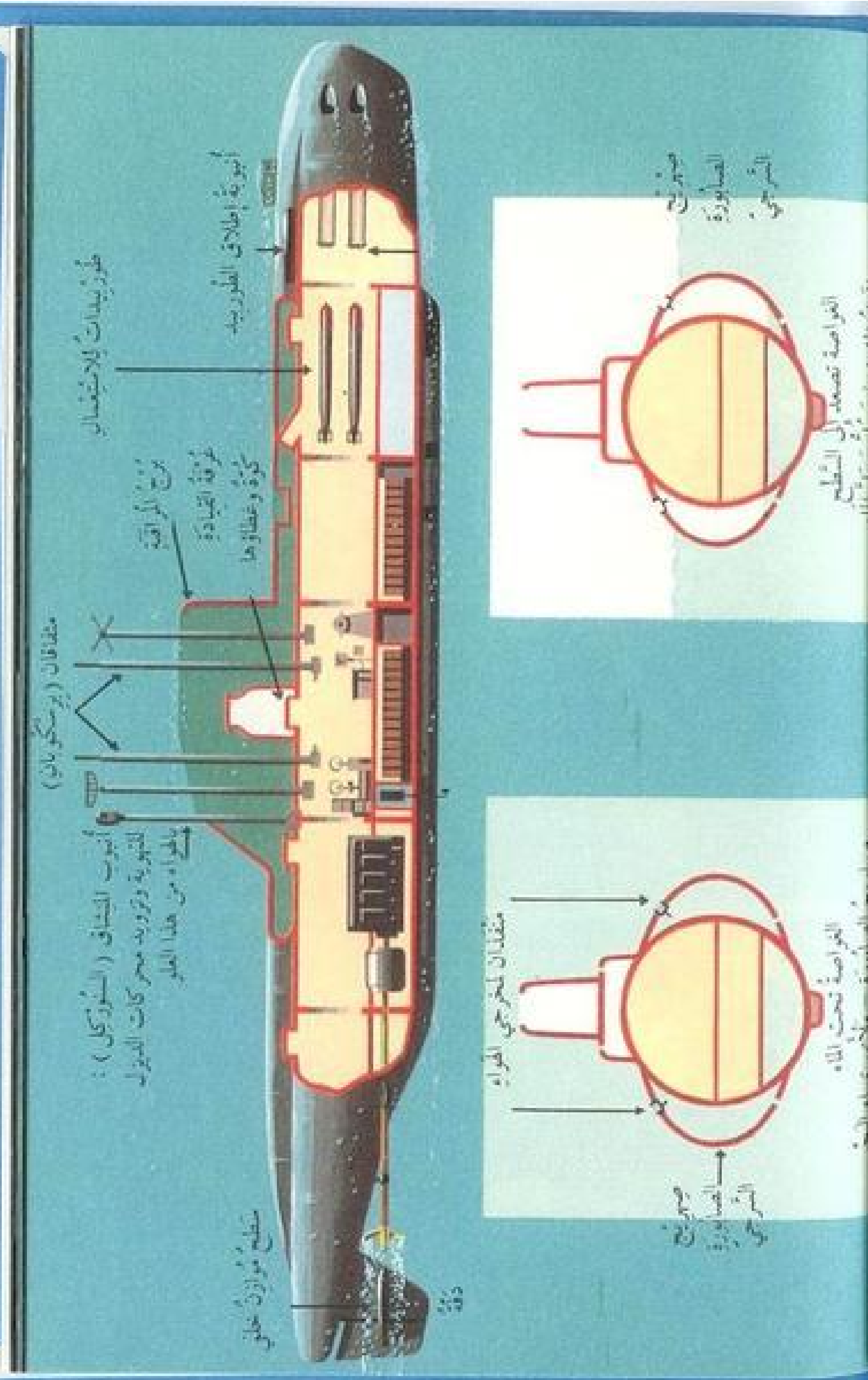
حينَ يعملُ الغوّاصُ في عُمْقٍ يَزيدُ عَنْ أحَدَ عشَرَ مِتْرًا عَلَيْهِ أنْ يُراعِيَ الكَيْفِيَّةَ الّتي يَعُودُ بِها إلى السَّطحِ . فإنَّهُ إنْ صَعِدَ إلى أعْلى بِسُرْعَةٍ أكْثَرَ مِمّا يَنْبَغي مِنْ غَوْصٍ عَميقٍ ، فإنَّ انْخِفاضَ الضَّغْطِ السَّريعَ يُمْكِنُ أنْ يُسَبِّبَ لَهُ آلامًا مُبَرِّحَةً جِدًّا ، وقَدْ يُؤَدّي بِهِ إلى الإصابَةِ بالشَّلَلِ أوْ حَتّى إلى المَوْتِ . لِذلِكَ يَجِبُ عَلَيْهِ أنْ يَتَوَقَّفَ في أثْناءِ الصُّعُودِ ، لِكَيْ يُتيحَ لِجِسْمِهِ أنْ يَتَكَيَّفَ لِتَغَيُّرِ الضَّغْطِ .

وفَتَراتُ التَّوَقُّفِ هٰذِهِ تَطُولُ أوْ تَقْصُرُ بِحَسَبِ العُمْقِ الّذي نَزَلَ إلَيْهِ الغَوّاصُ ، والزَّمَنِ الّذي قَضاهُ في ذٰلِكَ العُمْقِ ، وكُلُّ ذٰلِكَ مَحْسُوبٌ في جَداوِلَ خاصَّةٍ . فَمَثَلًا عَلى الغَوّاصِ الّذي يَشْتَغِلُ لِمُدَّةِ ثَلاثينَ دَقيقَةً عَلى عُمْقٍ مِقْدارُهُ أرْبَعَةٌ وثَلاثُونَ مِتْرًا أنْ يَتَوَقَّفَ في أثْناءِ الصُّعُودِ إلى السَّطحِ أرْبَعَ دَقائِقَ عِنْدَ عُمْقِ عَشَرَةِ أمْتارٍ ، وثَماني دَقائِقَ عِنْدَ عُمْقِ سَبْعَةِ أمْتارٍ ، وثَلاثَ عَشْرَةَ دَقيقَةً عِنْدَ عُمْقِ ثَلاثَةِ أمْتارٍ : فَيَكُونُ مَجْمُوعُ فَتَراتِ تَوَقُّفِهِ خَمْسًا وعِشْرينَ دَقيقَةً . أمّا الغَوّاصُ الّذي يَعْمَلُ مُدَّةَ ثَلاثينَ دَقيقَةً عَلى عُمْقِ ثَمانِيَةٍ وسِتّينَ مِتْرًا فَعَلَيْهِ أنْ يَتَوَقَّفَ سَبْعَ مَرّاتٍ لِفَتَراتٍ تَبْلُغُ في مَجْمُوعِها ساعَةً وثَلاثًا وعِشْرينَ دَقيقَةً .

أحْيانًا تُسْتَخْدَمُ حُجْرَةُ إزالَةِ الانضغاطِ في إصعادِ الغَوّاصِ وهِيَ أُسْطُوانَةٌ مِنَ الصُّلْبِ لَها بابانِ : واحِدٌ عُلْوِيٌّ والآخَرُ سُفْلِيٌّ ، وبِداخِلِها رَجُلٌ . تُدَلّى هٰذِهِ الحُجْرَةُ بِجانِبِ حَبْلِ الإرْشادِ إلى العُمْقِ الّذي يُفْتَرَضُ أن يَتَوَقَّفَ عِنْدَهُ الغَوّاصُ لِلْمَرَّةِ الأُولى ، ويُضَخُّ الهَواءُ في داخِلِ الحُجْرَةِ بِحَيْثُ يُمْكِنُ أنْ يُفْتَحَ البابُ السُّفْلِيُّ دُونَ أنْ يَتَسَرَّبَ عَبْرَهُ الماءُ ، فلا يَحْتاجُ الرَّجُلُ الّذي بِداخِلِ الحُجْرَةِ أنْ يَلْبَسَ بِذْلَةَ الغَوْصِ .

يَدْخُلُ الغَوّاصُ إلى الحُجْرَةِ الأُسْطُوانِيَّةِ مِنْ بابِها السُّفْلِيِّ ثُمَّ يُغْلِقُ البابَ مِنْ وَرائِهِ . ويَكُونُ الضَّغْطُ داخِلَ الأُسْطُوانَةِ مُساوِيًا لِلضَّغْطِ في بِذْلَةِ الغَوّاصِ . فَيَسْتَطيعُ هذا لِذلِكَ أنْ يَخْلَعَ خُوذَتَهُ . ثُمَّ تُرْفَعُ الأُسْطُوانَةُ إلى السَّفينَةِ ، ويُخَفَّضُ الضَّغْطُ بِداخِلِها تَدْريجًا حَتّى يُصْبِحَ بِإمْكانِ الغَوّاصِ أنْ يُغادِرَها بِسَلامٍ .

غَوّاصٌ يَصْعَدُ إلى داخِلِ حُجْرَةِ إزالَةِ الانضغاطِ



الغوّاصات

الغوّاصةُ سفينةٌ حربيّةٌ يُمكِنُها الغوصُ في البحرِ بسُرعةٍ لتقترِبَ مِنَ العدوِّ دونَ أنْ يراها . وقدْ صُمِّمَتْ لِتغوصَ في الماءِ أوْ تَصعَدَ إلى سَطحِهِ باستِخدامِ صانورةٍ مِنَ الصَّهاريجِ . وتكونُ هٰذهِ الصَّهاريجُ شِبْهَ فارغةٍ حينَ تكونُ الغوّاصةُ على سَطحِ الماءِ ، وتُملأُ بماءِ البحرِ لِتثقيلِ الغوّاصةِ عِندَ الغَوصِ . ولإعادةِ إصعادِ الغوّاصةِ إلى السَّطحِ « تُنفَخُ » الصَّهاريجُ – أيْ أنَّ ما فيها مِنَ الماءِ يُطرَدُ إلى الخارجِ بفِعلِ الهواءِ المضغوطِ الذي يحُلُّ محَلَّ الماءِ .

وفي السَّفينةِ صَهاريجُ أُخرى هيَ « صَهاريجُ ضَبطِ التَّوازُنِ » ، وهٰذهِ تُعبَّأُ حَسَبَ الحاجةِ لِتُعطيَ الغوّاصةَ اتِّزانًا صَحيحًا وهيَ تحتَ الماءِ . ويُمكِنُ التَّحكُّمُ في الغوّاصةِ أيضًا باستِخدامِ دفّاتٍ أُفقيّةٍ على كِلا الجانِبَيْنِ تُسمّى « أسطُحَ الموازنةِ المائيّةِ » . ويُثبَّتُ زوجٌ مِنْ هٰذهِ الدفّاتِ في مُقدَّمةِ الغوّاصةِ ، وزوجٌ آخرُ في مُؤخِّرِها قريبًا مِنَ الرَّفّاصِ .

وتُسيَّرُ الغوّاصةُ التَّقليديّةُ – أيْ تِلكَ الّتي لا تُحرِّكُها الطّاقةُ النَّوويّةُ – بطريقتَيْنِ : فهيَ تَستخدِمُ مُحرِّكاتِ الديزل على سَطحِ الماءِ بينَما تَندفِعُ تحتَ الماءِ بالمُحرِّكاتِ الكهرَبائيّةِ الّتي تَستمِدُّ طاقتَها مِنْ مَراكِمَ (بطّاريات) ضَخمةٍ . وذلكَ لأنَّ مُحرِّكاتِ الديزل تحتاجُ إلى مَددٍ كبيرٍ مُستمِرٍّ مِنَ الهواءِ مِمّا لا يُتاحُ لِلغوّاصةِ وهيَ تحتَ الماءِ .

ولا بُدَّ مِنْ تجديدِ شَحنِ هٰذهِ البطّاريّاتِ مِنْ آنٍ لآخرَ حيثُ تُديرُ مُحرِّكاتُ الديزل المُحرِّكاتِ الكهرَبائيّةَ الّتي تعمَلُ حينئذٍ كمُولِّداتٍ كهرَبائيّةٍ . ولِذلكَ فلا بُدَّ للغوّاصةِ مِنْ أنْ تَصعَدَ إلى السَّطحِ ، وهكذا فإنَّ الزَّمنَ الّذي تَستطيعُ فيهِ الغوّاصةُ التَّقليديّةُ أنْ تَبقى تحتَ سَطحِ الماءِ هُوَ زمنٌ محدودٌ . وأطوَلُ زمنٍ لِبقائها تحتَ الماءِ لا يتجاوزُ في العادةِ سِتًّا وثلاثينَ ساعةً . والغوّاصةُ الّتي ترى صورتَها مُقابِلَ هٰذهِ الصَّفحةِ تحتاجُ إلى طاقمٍ قِوامُهُ سِتّةُ ضُبّاطٍ ، وتِسعةٌ وخمسونَ بحّارًا مِنْ مُختلِفِ الرُّتَبِ .

مُخطَّطٌ إجماليٌّ لِتركيبِ الغوّاصةِ



أسطواناتُ التنفُّسِ ودِرْعُ الغَوْصِ

يَحْمِلُ الغَوّاصُ عَلَى ظَهْرِهِ أحيانًا أسطواناتٍ مَلأى بالهَواءِ ، يَسْتَغْنِي بِها عَنْ أُنْبوبِ الهَواءِ المُتَّصِلِ بِمِضَخَّةٍ عَلَى سَطْحِ الماءِ ؛ وبِواسِطَةِ صِمامٍ خاصٍ يَتَحَكَّمُ الغَوّاصُ بِكَمِّيَّةِ الهَواءِ الَّتي تَصِلُهُ مِنْها . هٰذِهِ الأُسْطواناتُ قَدْ تَحْتَوي عَلَى الهَواءِ المَضْغوطِ أوِ الأوكسيجين أوْ خَليطٍ مِنَ الأوكسيجينِ والنِّتْروجينِ بالنِّسْبَةِ الَّتي تَتَلاءَمُ مَعَ العُمْقِ الَّذي يَشْتَغِلُ الغَوّاصُ فيهِ .

وفي بَعْضِ أصْنافِ أجْهِزَةِ التَّنَفُّسِ الذّاتِيَّةِ التَّكامُلِ يَمُرُّ هَواءُ الزَّفيرِ خِلالَ بَعْضِ المَوادِّ الكيماوِيَّةِ لِيَتَحَوَّلَ مُجَدَّدًا إلى هَواءٍ صالِحٍ لِلتَّنَفُّسِ .

إنَّ أجْهِزَةَ التَّنَفُّسِ المُتَكامِلَةِ ذاتِيًّا هِيَ ذاتُ قيمةٍ عَظيمَةٍ عِنْدَ القِيامِ بِأنْواعٍ مُعَيَّنَةٍ مِنَ الأعْمالِ ، كَما في الحالاتِ الَّتي يُضْطَرُّ فيها الغَوّاصُ إلى دُخولِ سَفينَةٍ غارِقَةٍ حَيْثُ يُخْشَى تَشَبُّكُ أُنْبوبِ الهَواءِ وانْسِدادُهُ .

الصُّورَةُ الَّتي تَبْدو عَلَى الصَّفْحَةِ المُقابِلَةِ وكَأنَّها لِرَجُلٍ مِنَ الفَضاءِ الخارِجِيِّ ، هِيَ لِنَوْعٍ حَديثٍ مِنْ أجْهِزَةِ الغَوْصِ يُسَمّى « دِرْعَ الغَوْصِ » . وتُسْتَعْمَلُ هٰذِهِ الدِّرْعُ في الأعْماقِ العَظيمَةِ حَيْثُ يَكونُ ضَغْطُ الماءِ أشَدَّ بِكَثيرٍ مِمّا يُمْكِنُ لِبِذْلَةِ الغَوْصِ العادِيَّةِ احْتِمالُهُ . وهِيَ قَوِيَّةٌ لِدَرَجَةِ أنَّ الغَوّاصَ فيها لا يَتَأثَّرُ بِضَغْطِ الماءِ ، ويُمْكِنُهُ أنْ يَسْتَنْشِقَ الهَواءَ عَلَى ضَغْطٍ مُساوٍ لِلضَّغْطِ الجَوِّيِّ العادِي عَلَى السَّطْحِ . ويُمِدُّهُ بالهَواءِ جِهازُ إمْدادٍ مُتَكامِلٍ في داخِلِ البِذْلَةِ . ويَقومُ الجِهازُ نَفْسُهُ بِتَنْقِيَةِ الهَواءِ المَزْفورِ حَتّى يُمْكِنَ اسْتِعْمالُهُ مَرَّةً أُخْرى . لَقَدْ كانَتْ أعْسَرُ مُشْكِلَةٍ واجَهَتْ مُصَمِّمي هٰذِهِ الدِّرْعِ هِيَ صُنْعَ مَفَصَّلاتٍ لِلذِّراعَيْنِ والسّاقَيْنِ تَحولُ دونَ تَسَرُّبِ الماءِ عَبْرَها تَحْتَ ضَغْطٍ عَظيمٍ جِدًّا .

ودِرْعُ الغَوْصِ الَّتي تَراها في الصُّورَةِ هِيَ مِنَ اخْتِراعِ مُهَنْدِسٍ إيطالِي ، وقَدِ اخْتُبِرَتْ عَلَى عُمْقٍ عَظيمٍ مِقْدارُهُ مِئَتانِ وخَمْسَةٌ وخَمْسونَ مِتْرًا حَيْثُ يَصِلُ الضَّغْطُ إلى خَمْسَةٍ وعِشْرينَ كيلوغرامًا ونِصْفٍ عَلَى السَّنتيمتر المُرَبَّعِ (أي حَوالَى رُبْعِ مليون طن عَلَى المتر المُرَبَّعِ) .

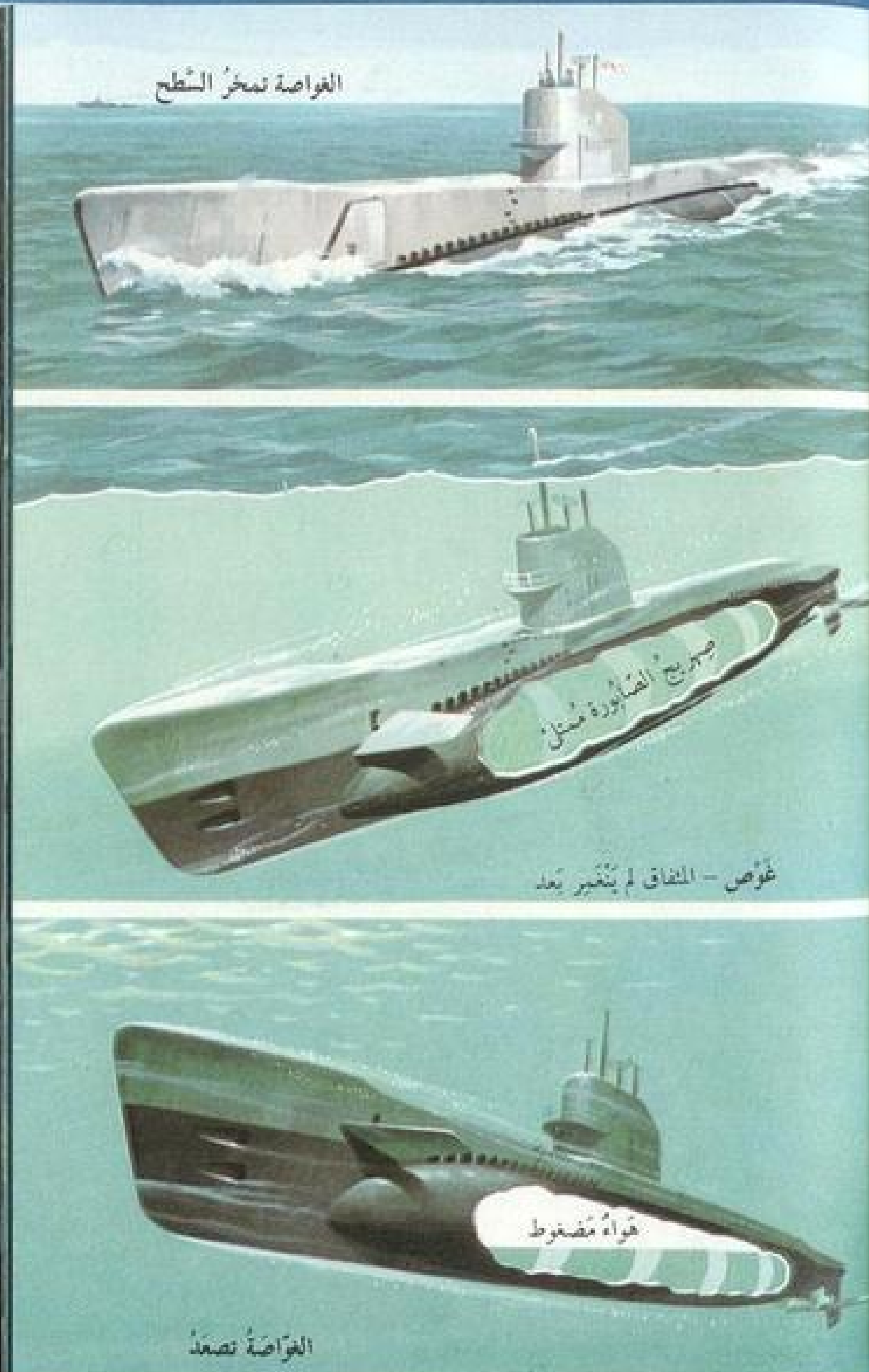
غوص ، غوص ، غوص !

تستطيع الغواصة أن تهبط فقط إلى العمق الذي يمكن هيكلها فيه احتمال ضغط الماء الواقع عليه ، وقد يصل هذا العمق إلى حوالى مائة وخمسين مترًا . ولكنها وهي على وشك الهجوم تظل على عمق غير بعيد عن السطح هو « العمق المنظاري » . فالمنظار أو البرسكوب هو « عين » الغواصة . وهو أنبوبة طويلة من النحاس الأصفر ، طولها حوالى ثلاثة عشر مترًا في الغواصات الكبيرة ، فيها عدسات ومرايا ، وفي طرفها السفلي عينية المراقبة . ومن خلال عدسة المراقبة هذه يمكن للناظر رؤية المناظر حوله تمامًا كما لو كان يراها وهو على سطح الماء .

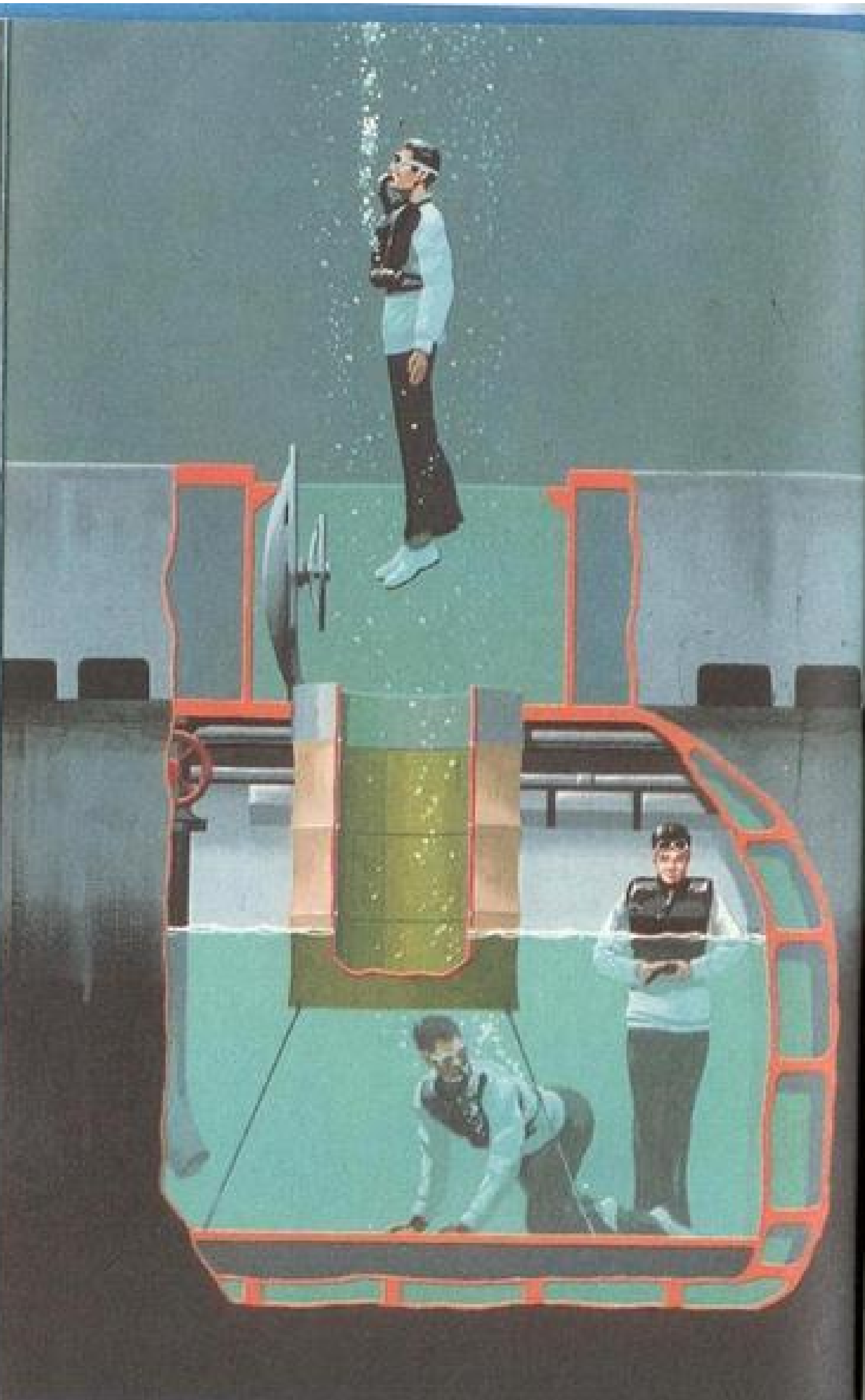
يمكن إدارة منظار الغواصة بسهولة للنظر في أي اتجاه ، كما يمكن رفعه أو خفضه . وبمقدور الغواصة التي يبلغ طول منظارها اثني عشر مترًا ونصف المتر أن تغوص اثني عشر مترًا تحت الماء ويبقى لها منه نصف المتر فوق سطح البحر . في أثناء العمليات الحربية يرفع المنظار فوق سطح الماء أقل قدر ممكن ، ويبقى في أدنى ارتفاع تتحقق فيه الرؤية الجيدة ، وذلك لتتجنب الغواصة أنظار مراقبي العدو الذين يترصدونها .

تهاجم الغواصة السفن الأخرى بطوربيدات تطلق من أنابيب إطلاق الطوربيد المثبتة في مقدمتها . والطوربيد هو نفسه قذيفة غواصة في مقدمتها حشوة ناسفة وصمام تفجير ، ويحتوي جسمها الباقي على آلية الدفع التي توجهها نحو الهدف .

قبل الغوص يصدر الأمر : غوص ، غوص ، غوص . ويطلق بوق التنبيه إشعارًا بذلك . وعندئذ تجري الأحداث بمنتهى السرعة . فكل رجل يهرع إلى مركزه المحدد في وضع الغوص . وتوقف محركات الديزل ، وتشغل المحركات الكهربائية . ويهبط الرجال العاملون في منصة الربان إلى داخل الغواصة وآخر من يغادر السدة هو كبير الضباط الذي يغلق الكوة خلفه ويحكم إغلاقها بمشابك قوية .



غواصة تمخر السطح ثم تغوص ثم تصعد ثانية



المِنشاقُ وغُرفَةُ النَّجاةِ

المِنشاق (أو السنوركِل) وَسيلَةٌ زادَتْ مِنْ مَدَى الغَوّاصات تَحْتَ سَطحِ الماءِ . وهُوَ أُنْبوبَةٌ كَبيرَةٌ جَوْفاءُ بِطُولِ المِنْفاقِ يُمْتَصُّ الهَواءُ مِنْ خِلالها إلى داخِلِ الغَوّاصَةِ المَغْمُورَةِ . وبِهذا المَدَدِ مِنَ الهَواءِ يُمْكِنُ تَشْغيلُ مُحَرِّكاتِ الدِّيزل حين تَكُونُ الغَوّاصَةُ في مَدَى العُمْقِ المِنْفاقي ، وهذا يَعْني أنَّهُ يُمْكِنُ شَحْنُ المَراكِمِ (البَطّارِيّات) والغَوّاصَةُ مَغْمُورَةٌ تَحْتَ سَطحِ الماءِ . وعندَ صعود الغَوّاصة إلى السَّطحِ تُطْوَى أُنْبوبة المِنشاق خَلْفًا عَلَى طُول خَطِّ السَّطح .

وإذا ما حَدَثَ لِلغَوّاصَةِ مَكْرُوهٌ ، ولَمْ تَسْتَطِعِ الصُّعُودَ إلى السَّطحِ ، فباستِطاعَةِ طاقَمِها النَّجاةُ بِأَنْفُسِهِمْ بِواسِطَةِ غُرْفَةِ نَجاةٍ – من اختراع السِّيرْ رُوبَرْتْ دِيفِز – أَوْ عَبْرَ حُجْرَةٍ صَغيرَةٍ مُجَهَّزَةٍ بِكُوَّةِ نَجاة كما هُوَ مُبَيَّنٌ في الصُّورَةِ . وتَحْتَ كُوَّةِ النَّجاة قَناةٌ صُنْدُوقِيَّةٌ أُسْطُوانِيَّةُ الشَّكْلِ مَصْنُوعَةٌ مِنْ قُماشِ التُّويلِ المَسيك يُمْكِنُ خَفْضُها إلى الوَضْعِ المُحَدَّدِ . ويُسْمَحُ لِلماءِ بالتَّدَفُّقِ إلى الحُجْرَةِ الصَّغيرَةِ فَيُزاحُ الهَواءُ المَوْجُودُ بِها إلى أَعْلاها ويزدادُ ضَغْطُهُ حَتَّى يَتَعادَلَ مَعَ ضَغْطِ ماءِ البَحْرِ الخارِجِيِّ ، ويَتَوَقَّفُ ارتِفاعُ مُسْتَوَى الماءِ داخِلَ الحُجْرَةِ . يَبْدَأُ أَوَّلُ النّاجينَ بالتَّنَفُّسِ مِنْ جِهازٍ يَحْمِلُهُ فَوْقَ صَدْرِهِ ، ثُمَّ يَدْخُلُ إلى القَناةِ الصُّنْدُوقِيَّةِ ، فَيَفْتَحُ الكُوَّةَ ، ويَرْتَفِعُ إلى السَّطحِ . ويَحْذُو الآخَرُونَ حَذْوَهُ !



أقْزامٌ وعَمالِقَةٌ

في وَقْتِ الحَرْبِ تُسْتَعْمَلُ غَوّاصاتٌ صَغيرَةٌ جِدًّا في الهُجومِ عَلى سُفُنِ العَدُوِّ في مَراسيها . وقَدْ كانَ الإيطالِيُّونَ رُوّادَ هذا المَجالِ سَنَةَ ١٩٤١ ، وأَخَذَتْ عَنْهُمُ البَحْرِيَّةُ البَريطانِيَّةُ هذِهِ الفِكْرَةَ . يَتَكَوَّنُ طاقَمُ الغَوّاصَةِ القَزَمَةِ مِنِ اثْنَيْنِ أَوْ أَرْبَعَةٍ مِنَ الرِّجالِ ، ويُشْتَرَطُ أَنْ يَكونُوا عَلى دَرَجَةٍ عالِيَةٍ مِنْ رَباطَةِ الجَأْشِ والمَهارَةِ والشَّجاعَةِ الفائِقَةِ ، فَعَلَيْهِم أَنْ يَخْتَرِقُوا اسْتِحْكاماتِ العَدُوِّ بِتِلْكَ الغَوّاصاتِ الصَّغيرَةِ ويَرْبِطُوا المُتَفَجِّراتِ في قَعْرِ سُفُنِ الأَعْداءِ .

لَقَدْ قامَتِ الغَوّاصاتُ البَريطانِيَّةُ الَّتي كانَ يُطْلَقُ عَلَيْها اسْمُ مَرْكَبات «س» في الحَرْبِ العالَمِيَّةِ الثّانِيَةِ بِعَمَلِيّاتٍ حَرْبِيَّةٍ . وكانَتْ هذِهِ غَوّاصاتٌ تَتَّسِعُ لِأَرْبَعَةِ رِجالٍ – اثْنانِ مِنْهُم مِنَ الغَوّاصينَ المُزَوَّدينَ بِمُعَدّاتٍ خاصَّةٍ . كانَ الغَوّاصانِ يُغادِرانِ الغَوّاصَةَ مِنْ خِلالِ غُرْفَةِ النَّجاةِ ، لِيَشُقّا طَريقَهُما عَبْرَ مِنْطَقَةٍ مُحاطَةٍ بِشِباكٍ مُضادَّةٍ لِلْغَوّاصاتِ نَحْوَ سُفُنِ العَدوِ ، فَيُثَبِّتانِ فيها أَلْغامًا مُمَغْنَطَةً . ومِن ثَمَّ يَعُودانِ إلى الغَوّاصَةِ فَيَدْخُلانِها عَبْرَ غُرْفَةِ النَّجاةِ . وقَدْ حَصَلَ أَرْبَعَةٌ مِنَ الرِّجالِ عَلى صَليبِ فِكْتورْيا لِهَجَماتٍ ناجِحة قامُوا بِها في مِثْلِ هذِهِ الغَوّاصاتِ القَزَمَةِ في سَنَتَيْ ١٩٤٣ و ١٩٤٥ . وكَذلِكَ فَقَدَ كَثيرٌ مِنَ الأَبْطالِ حَياتَهُمْ في أَثْناءِ بعضِ تِلْكَ العَمَلِيّاتِ .

وعَلى النَّقيضِ مِنْ هذِهِ الغَوّاصاتِ القَزَمَةِ هُنالِكَ الغَوّاصاتُ الحَديثَةُ العِمْلاقَةُ الَّتي تُسَيِّرُها الطّاقَةُ النَّوَوِيَّةُ . فباسْتِعْمالِ الطّاقَةِ النَّوَوِيَّةِ يَزْدادُ مَدى الغَوّاصَةِ إلى حَدٍّ بَعيدٍ . وهذا المَدى لا يَتَقَيَّدُ بِحَجْمِ صَهاريجِ الوَقُودِ ، كَما أَنَّ مَصْدَرَ الطّاقَةِ المُحَرِّكَةِ واحِدٌ سَواءٌ أَكانَتِ الغَوّاصَةُ عَلى سَطْحِ البَحْرِ أَمْ مَغْمُورَةً تَحْتَ الماءِ .

تُزَوَّدُ الغَوّاصاتُ النَّوَوِيَّةُ بِأَجْهِزَةٍ لِتَنْقِيَةِ الهَواءِ ، لِذلِكَ يُمْكِنُها أَنْ تَظَلَّ تَحْتَ سَطْحِ الماءِ باسْتِمرارٍ لِعدةِ أَسابيعَ . وقَدْ قامَتْ بعضُ هذِهِ الغَوّاصاتِ بِرِحْلاتٍ قَطَعَتْ فيها آلافًا مِنَ الأَمْيالِ وهِيَ مَغْمورة ، ومِنْ بَيْنِ هذِهِ الرِّحْلاتِ سَفَرات تَحْتَ القِمَّةِ الثَّلْجِيَّةِ الكُبْرى في القُطْبِ الشَّمالِيِّ . فالغَوّاصَةُ النَّوَوِيَّةُ تَسْتَطيعُ أَنْ تَظَلَّ تَحْتَ الماءِ ما دامَ فيها طَعامٌ وماءٌ ، وما دامَ بَحّارَتُها قادِرينَ عَلى احْتِمالِ أَعْباءِ المِلاحَةِ .

غَوّاصَةٌ حَديثَةٌ عِمْلاقَةٌ تَسير بالطاقة النَّوَوِيَّة

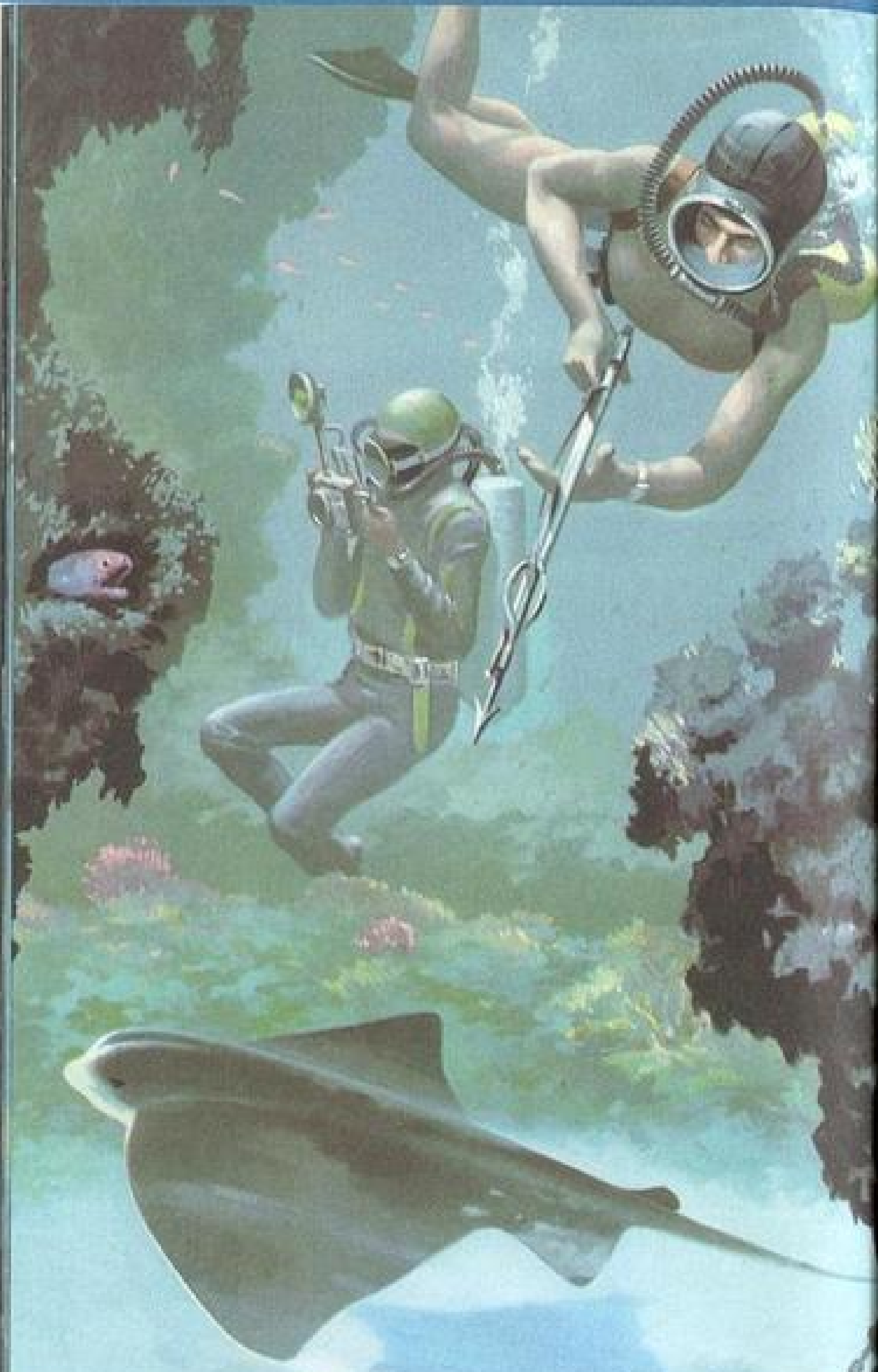
حرية أكثر للغواص

باختراع الرئة المائية ، أصبح الغواص أكثر حرية ، لقد أصبح حرًا كالسمكة . فلم تعد تعيقه بذلة الغوص الثقيلة ، وهو إذ يحمل فوق ظهره مؤونة الهواء اللازمة ، صار بإمكانه أن ينطلق تحت الماء كما يريد ، وأن يرتاد عالم ما تحت الماء كما يشاء ، وأن يلتقط الصور الفوتوغرافية والأفلام السينمائية للأحياء البحرية من حيوانات ونباتات ؛ بل صار بمكنته أن يخرج لصيد البحر بالرمح أو البندقية الخاصة بالصيد تحت الماء . والقيد الوحيد الذي ظل يحد من حرية الغواص هو مقدار العمق الذي يستطيع أن يغامر بالهبوط إليه وهو آمن على نفسه .

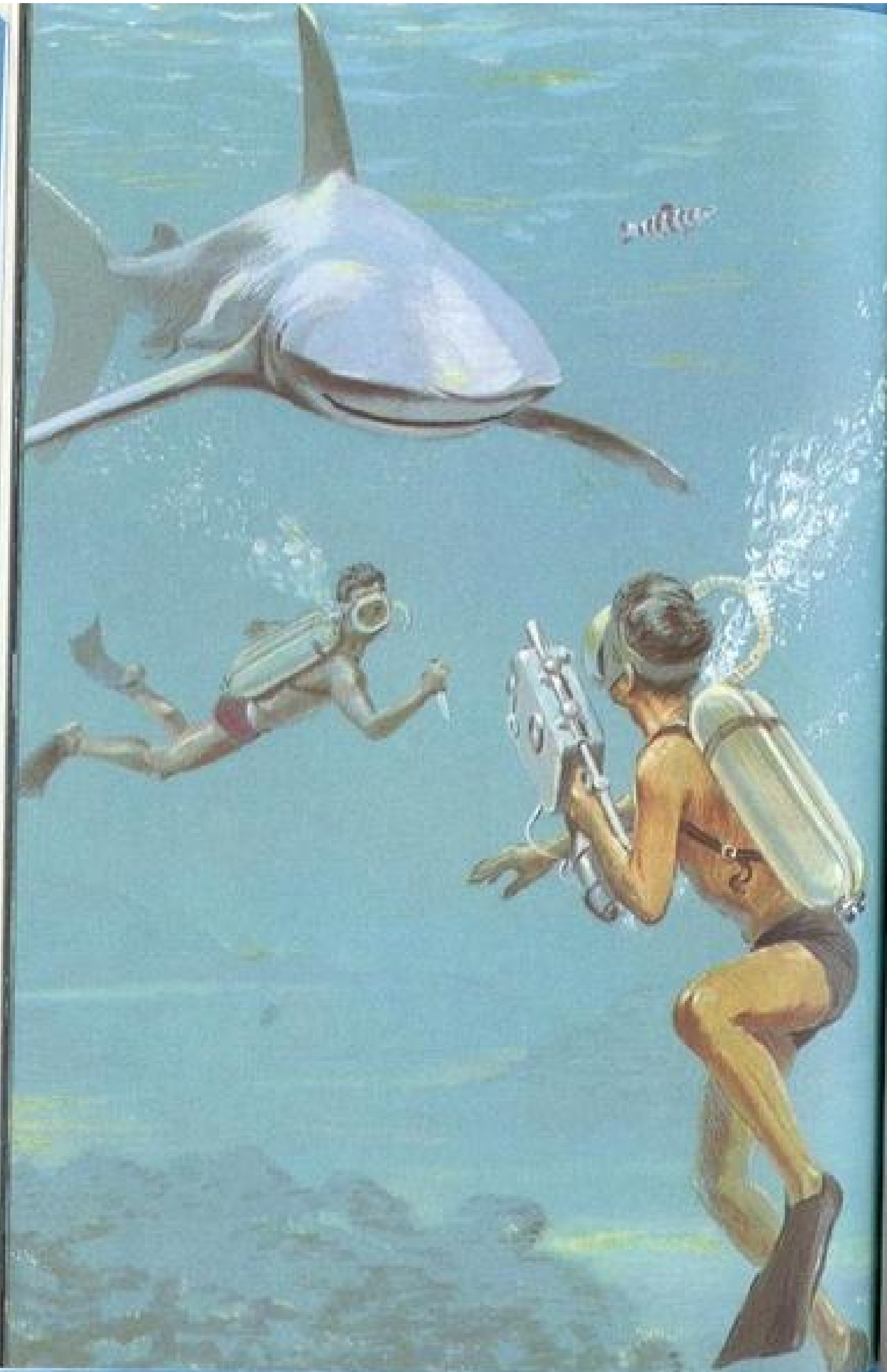
يلبس الغواص بذلة من المطاط ملاصقة للجسم ، وأحذية مكففة على هيئة أقدام الضفادع تساعده على السباحة ، ويحمل كذلك فوق ظهره أسطوانتين من الألومنيوم معبأتين بهواء مضغوط يكفيه نصف ساعة على عمق عشرين مترًا ، أو عشرين دقيقة على عمق ثلاثة وثلاثين مترًا . ويمتد من أسطوانات الغوص أنبوبان إلى قطعة الفم في قناع الغوص ، أحدهما للشهيق والآخر للزفير . ويتحكم «صمام الطلب» في سريان الهواء ، لكن كمية الهواء التي يحصل عليها الغواص تضبط أوتوماتيًا بما يناسب احتياجاته .

يغطي قناع الغوص عيني الغواص وأنفه ، ولديه مقياس للضغط يبين كمية الهواء المتبقية في الأسطوانتين وآخر للعمق يشير إلى العمق الذي وصل الغواص إليه . ويلبس الغواص ساعة مائية حول معصمه ، كما يحمل سكينًا معمدًا مثبتًا في حزامه .

ولا يقتصر استعمال «رئات الماء» على هواة الرياضة ، بل يستعملها العلماء لدراسة الأسماك ونباتات البحر ، ويستخدمها علماء الآثار لمعاينة السفن الغارقة والمدن المغمورة ، كما يستعملها الرجال الذين يوكل إليهم القيام بإصلاحات طفيفة على السفن تحت خط الماء ، ويلبسها أيضًا الرجال الضفادع الذين يشتغلون تحت الماء .



غواصان مزودان بالرئات المائية في أثناء العمل



مِنَ السَّمَكِ أَصْدِقاءُ وأَعْداءُ

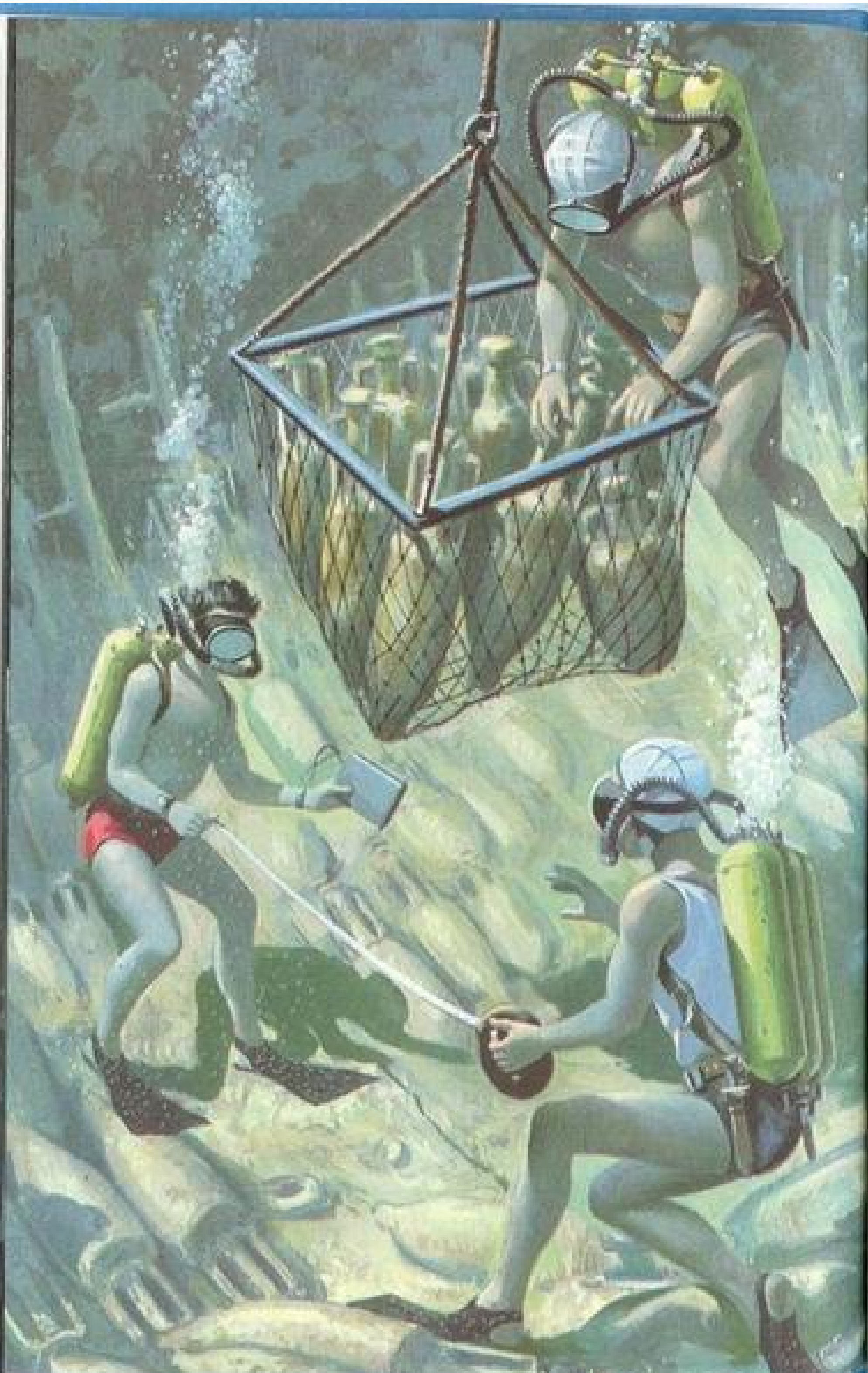
حِينَما يَسْبَحُ الرَّجُلُ بِرِئَةٍ مائِيَّةٍ فَإِنَّهُ يَدْخُلُ في عالَمِ الأَسْماكِ . بَعْضُ هٰذِهِ الأَسْماكِ صَدِيقَةٌ ، وبَعْضُها مُحِبَّةٌ لِلاسْتِطْلاعِ ، وبَعْضُها لا تُبالي ، لٰكِنَّ مُعْظَمَ الأَسْماكِ يَتَمَلَّكُها الذُّعْرُ فَتَسْبَحُ مُبْتَعِدَةً . والقَلِيلُ مِنْها هُوَ الخَطِرُ ، ومِنْ أَجْلِ اتِّقاءِ شَرِّها يَحْمِلُ الغَوّاصُ سِكِّينًا حادَّةً .

أَمّا عَنْ وُحُوشِ البَحْرِ فالحُوتُ أَضْخَمُها ولا خَطَرَ عَلَى الغَوّاصِينَ مِنْهُ ، لِأَنَّهُ إِنَّما يَعِيشُ عَلَى الأَسْماكِ الصَّغِيرَةِ . أَمّا الحَبّارُ العِمْلاقُ فَهُوَ يَعِيشُ في أَعْماقٍ سَحِيقَةٍ لا يَصِلُ إِلَيْها الغَوّاصُونَ دُونَ بِذْلاتِ غَوْصٍ واقِيَةٍ ، كَما أَنَّ ما يُرْوَى عَنْ شَراسَةِ الأُخْطُبوطِ لا يُؤَيِّدُه الواقِعُ فَهُوَ يَخْشَى السَّبّاحَ ويَتَجَنَّبُهُ لِدَرَجَةٍ لا يُمْكِنُ مَعَها أَنْ يُؤْذِيَهُ . أَمّا الأَسْماكُ الأُخْرَى الَّتي قَدْ تَكُونُ خَطِرَةً فَهِيَ أَنْقَلِيسُ الكُنْجَرِ ، وأَنْقَلِيسُ الموراي ، والشَّفْنِينُ اللّاسِعُ ، والباراكُودا الضّارِيَةُ ، ولا نَنْسَى طَبْعًا سَمَكَ القِرْشِ .

أَمّا الدَّلافِينُ وعُجُولُ البَحْرِ ، وهِيَ مِنَ الثَّدْيِيّاتِ الَّتي عَلَيْها أَنْ تَرْتَفِعَ إِلَى السَّطْحِ لاسْتِنْشاقِ الهَواءِ ، فَهِيَ صَدِيقَةٌ لِلإِنْسانِ . تَمِيلُ الدَّلافِينُ إِلَى اللَّعِبِ والمُداعَبَةِ ، أَمّا عُجُولُ البَحْرِ فَهِيَ حَيَواناتٌ صَدِيقَةٌ تَتَمَيَّزُ بِقَدْرٍ عالٍ مِنَ الذَّكاءِ .

إِنَّ سَمَكَ القِرْشِ هُوَ أَشَدُّ الأَسْماكِ خَطَرًا عَلَى الغَوّاصِينَ ولَوْ أَنَّهُ غالِبًا ما يَتَجاهَلُ أُولٰئِكَ الَّذِينَ يَسْبَحُونَ في أَعْماقٍ بَعِيدَةٍ . ولٰكِنْ لا سَبِيلَ إِلَى التَّأَكُّدِ . فَإِنَّ هٰذِهِ الأَسْماكَ بِأَسْنانِها الحادَّةِ كالمُوسَى ، وقُوَّتِها العَظِيمَةِ ، وطَبِيعَتِها العُدْوانِيَّةِ تُشَكِّلُ خَطَرًا دائِمًا عَلَى الغَوّاصِينَ . تَسْبَحُ سَمَكَةُ القِرْشِ وأَمامَها غالِبًا طَلِيعَةٌ مِنَ الأَسْماكِ الصَّغِيرَةِ المُخَطَّطَةِ ، تَكُونُ واحِدَةٌ مِنْ أَصْغَرِها قَرِيبَةً جِدًّا مِنْ أَنْفِ سَمَكَةِ القِرْشِ .

ويُحَدِّثُنا كُوسْتُو في كِتابِهِ العَجِيبِ «العالَمِ الصّامِتِ» عَنْ مُغامَرَةٍ مُثِيرَةٍ غاصَ فِيها مَعَ رَفِيقٍ إِلَى الأَعْماقِ لِيَفْحَصا حُوتًا جَرِيحًا ، فَإِذا هُما أَمامَ سَمَكَةِ قِرْشٍ طُولُها أَكْثَرُ مِنْ مِتْرَيْنِ ونِصْفٍ تَتَقَدَّمُها طَلِيعَتُها مِنَ الأَسْماكِ الرّائِدَةِ . لَقَدْ قَضَى الرَّجُلانِ عِشْرِينَ دَقِيقَةً في مُجابَهَةِ الخَطَرِ ، كانَ كُوسْتُو فِيها يُصَوِّرُ القِرْشَ بِكاميرتِه السِّينَمائِيَّةِ حَتَّى لَقَدْ خَبَطَهُ مَرَّةً عَلَى أَنْفِهِ بِآلَةِ التَّصْوِيرِ ، وكانَ صاحِبُهُ في أَثْناءِ ذٰلِكَ يَحْمِيهِ بِخِنْجَرٍ مَسْلُولٍ .



حُطامٌ مُنْذُ ٢٠٠٠ سَنَةٍ

لَقَدْ أَتاحَتْ وَسائِلُ الغَوْصِ الحَديثَةُ دِراسَةَ ومُعايَنَةَ حُطامِ السُّفُنِ الَّتي غَرِقَتْ مُنْذُ عَهْدٍ بَعيدٍ . فِي البَحْرِ المُتَوَسِّطِ تَقَعُ بَعْضُ مِنْ سُفُنِ اليُونانِ ورُوما القَديمَتَيْنِ في مَكانٍ مِنْ قاعِ البَحْرِ حَيْثُ ظَلَّتْ جاثِمَةً مُنْذُ أَلْفَيْ سَنَةٍ أَوْ يَزيدُ .

وحَتَّى حَيْثُ السَّفينَةُ نَفْسُها قَدْ تَعَفَّنَتْ وتَبَدَّدَتْ فَإِنَّ حَجْمَها وشَكْلَها يُمْكِنُ في الغالِبِ تَشْخيصُهُما مِنَ الوَضْعِ الَّذي تُوجَدُ فيهِ بِضاعَتُها . وحينَئِذٍ تُسْتَخْدَمُ مَقاييسُ دَقيقَةٌ ، وتُؤْخَذُ صُوَرٌ فُوتُوغْرافِيَّةٌ تَحْتَ مائِيَّةٍ قَبْلَ أَنْ يَخْتَلَّ التَّرْتيبُ الَّذي كانَتْ عَلَيْهِ البِضاعَةُ . فَإِذا كانَتِ السَّفينَةُ قَدْ غاصَتْ في مَكانٍ رِخْوٍ مِنْ قاعِ البَحْرِ ، فَإِنَّ الطّينَ قَدْ يَصُونُها إِلى حَدٍّ ما . ويُمْكِنُ إِزالَةُ هذا الطّينِ بِأَنابيبِ مَصٍّ قَوِيَّةٍ . كَثيرًا ما كانَتِ السُّفُنُ القَديمَةُ تَنْقُلُ حُمُولاتٍ مِنَ الجِرارِ البَيْضاوِيَّةِ الشَّكْلِ الَّتي كانَ يَسْتَعْمِلُها القُدَماءُ لِخَزْنِ النَّبيذِ والزَّيْتِ والحُبُوبِ . وقَدْ أَمْكَنَ انْتِشالُ بَعْضِ هٰذِهِ الأَواني وسِداداتُها في مَواضِعِها وأَخْتامُها سَليمَةٌ لَمْ تُمَسَّ تَحْمِلُ العَلامَةَ التِّجارِيَّةَ أَوِ اسْمَ تاجِرِ النَّبيذِ المُخْتَصِّ . أَمّا الجِرارُ الفارِغَةُ فَكَثيرًا ما اتُّخِذَتْ بُيُوتًا مُريحَةً يَأْوي إِلَيْها الأُخْطُبُوطُ وبَعْضُ الحَيَواناتِ الأُخْرى .

أَحْيانًا يَعْثُرُ الغَوّاصُونَ عَلى أَجْزاءٍ مِنْ مَراسي السُّفُنِ القَديمَةِ ، كَما يَعْثُرُونَ عَلى مَسامِيرَ بُرُونْزِيَّةٍ وحَديدِيَّةٍ وعَلى تَجْهيزاتٍ أُخْرى . وقَدْ وُجِدَتْ سُفُنٌ مَشْحُونَةٌ بِحُمُولاتٍ مِنَ الرُّخامِ ، بَعْضُها أَعْمِدَةٌ جَميلَةُ الصُّنْعِ ، وبَعْضُها عَلى شَكْلِ أَلْواحٍ ، كانَتْ في طَريقِها مِنَ المَقْلَعِ أَوِ المَنْحَتِ إِلى مَوْقِعِ تَشْييدِ أَحَدِ المَعابِدِ . إِنَّ عِلْمَ آثارِ ما تَحْتَ الماءِ هُوَ عِلْمٌ جَديدٌ . ولا شَكَّ أَنَّ هُناكَ الكَثيرَ مِنَ الكُنُوزِ في قاعِ البَحْرِ بِانْتِظارِ مَنْ يَكْتَشِفُها .



انتشال الحطام من البحر

حينما تحطمت «يوك بيتر» ، إحدى طائرات الركاب التابعة لشركة الخطوط الجوية البريطانية فيما وراء البحار من طراز كوميت سنة ١٩٥٤ ، وسقطت في البحر قبالة الشاطئ الإيطالي ، كان من الأهمية بمكان معرفة العيب الذي أدى إلى تحطمها ، فقد كانت الطائرة من أحدث طراز . واستلزم ذلك أن يجمع الحطام لكي يفحصه الخبراء . وحيث أن ذلك الحطام كان قد تناثر إلى مئات من القطع في مساحة تزيد عن عشرة كيلومترات مربعة من قاع البحر ، وعلى عمق يزيد عن مئة وستين مترا . فقد كانت مشكلة انتشاله عسيرة حقا .

وقد استخدمت في ذلك كل وسائل الإنقاذ الحديثة . فأخذت أجهزة السبر بالصدى تمشط المنطقة وحيث كانت تكشف عن وجود جسم غير عادي في قاع البحر ، كانت تنزل آلة تصوير تلفزيوني من التي تعمل تحت الماء لتنقل صورة ذلك الجسم إلى شاشة في سفينة الإنقاذ . وكثيرا ما حدث أن الجسم المكتشف لم يكن إلا حطام سفينة قديمة .

وحيث أنه لا يمكن للغواصين بالوسائل العادية أن يعملوا على عمق مائة وستين مترا فقد استعين بغواصة لمراقبة الأعماق من أحدث طراز . وكان في تلك الغواصة رجل يوجه عمليات الرفع إلى السطح تلفونيا وحين كان يعثر على أجزاء من الطائرة كانت ترفع بين فكي كباش قوي . وقامت قوارب الصيد ، وسفن الشباك أيضا بمسح المنطقة باحثة عن الحطام ، وانتشلت في شباكها أجزاء منه كبيرة وصغيرة .

لقد كان البحث طويلا وعسيرا ، ولكن الصبر والمثابرة آتيا ثمارهما أخيرا . فإنه بعد ثمانية أشهر من العمل الشاق فيما حوالى تسعة أعشار الحطام – أمكن انتشال جزء من سقف قمرة القيادة في الطائرة ، وفيه اكتشف العيب الذي سبب الكارثة . لقد تمت عملية انتشال الحطام بنجاح ، وكان يبدو في أول الأمر أنها مستحيلة .



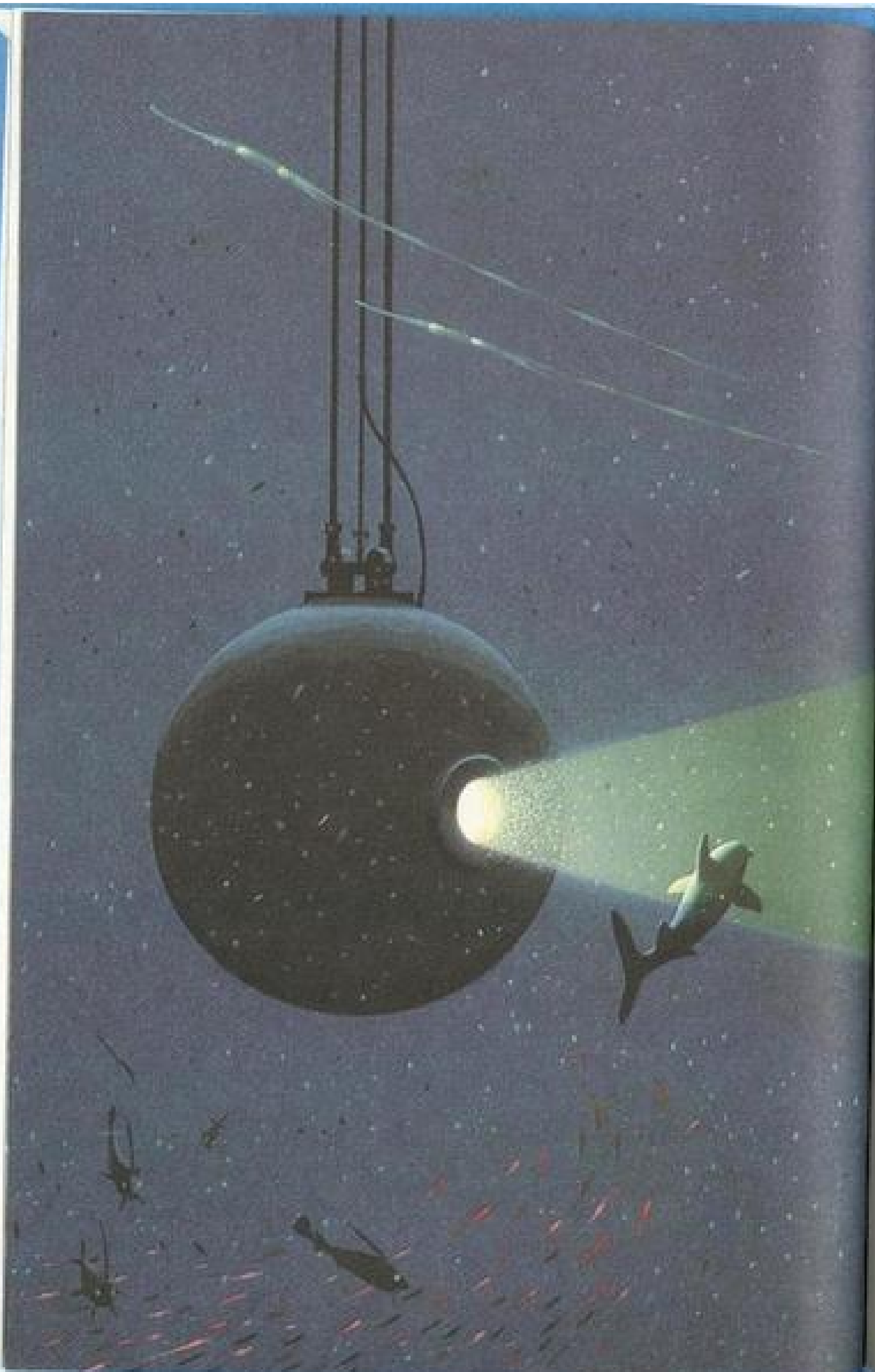
كُنوزٌ في الأعماقِ

مِنْ بَيْنِ العَدَدِ العَديدِ مِنَ السُّفُنِ الحَربيّةِ الّتي فُقِدَتْ في البَحْرِ ، كانَ الكَثيرُ مِنَ السُّفُنِ الّتي حَمَلَتْ مَعَها كُنوزًا ثَمينَةً إلى القاعِ حَيْثُ تَرْقُدُ تِلْكَ الكُنوزُ الآنَ بانْتِظارِ المُغامِرِ الّذي يَسْتَطيعُ أَنْ يَجِدَها . وقَدْ جاءَ في الأَساطيرِ أَنَّ سَفينَةً إسْبانيّةً غَرِقَتْ في خَليجِ «تُوبِرْمُوراي» في اسْكُتْلَنْدَةَ سَنَةَ ١٥٨٨ ، وبِها مِنَ الذَّهَبِ والجَواهِرِ والعُمْلَةِ الذَّهَبيّةِ الإسْبانيّةِ ما قيمَتُهُ مِلْيونانِ مِنَ الجُنَيْهاتِ . وقَدْ بُذِلَتْ مُحاوَلاتٌ عَديدَةٌ لانْتِزاعِ هٰذِهِ الثَّرْوَةِ العَظيمَةِ مِنَ البَحْرِ ، ولٰكِنْ دُونَ جَدْوَى .

وهُناكَ قِصَصٌ مُثيرَةٌ حَوْلَ البَحْثِ عَنْ مِثْلِ هٰذِهِ الكُنوزِ في أَعْماقِ البَحْرِ بِمُعَدّاتِ الغَوْصِ الحَديثَةِ . واشْتُهِرَتْ ثَلاثٌ مِنْها انْتُشِلَ فيها الذَّهَبُ مِنَ السُّفُنِ الثَّلاثِ : «لُورِنْتِكْ» و «نِياجارا» و «مِصْر» . أَمّا لُورِنْتِكْ فكانَ قَدْ أَغْرَقَها الأَلْمانُ قُبالَةَ شاطِئِ إيرْلَنْدَةَ سَنَةَ ١٩١٧ ، وعَلَيْها مِنَ السَّبائِكِ الذَّهَبيّةِ ما قيمَتُهُ خَمْسَةُ مَلايينَ مِنَ الجُنَيْهاتِ . واسْتَمَرَّتْ عَمَلِيّةُ الإنْقاذِ سَبْعَ سِنينَ عَلى عُمْقٍ يُقارِبُ خَمْسَةً وأَرْبَعينَ مِتْرًا . وكانَ عَلى الغَوّاصينَ أَنْ يَشُقُّوا لَهُمْ طَريقًا بالمُتَفَجِّراتِ عَبْرَ الفُولاذِ المُتَشابِكِ لِيَصِلوا إلى الغُرْفَةِ المُحَصَّنَةِ تَحْتَ خَمْسٍ مِنْ طَوابِقِ السَّفينَةِ ، وأَنْ يَزْحَفوا مِنْ خِلالِ ثُغَراتٍ صَغيرَةٍ لِيَنْجَحوا أَخيرًا في إنْقاذِ كُلِّ الذَّهَبِ فيما عَدا كَمِّيّةً تُقَدَّرُ قيمَتُها بِمِئَةِ أَلْفٍ مِنَ الجُنَيْهاتِ .

وكانَتِ السَّفينَةُ «مِصْر» قَدْ غَرِقَتْ في القَنالِ الإنْجِليزيِّ إثْرَ اصْطِدامٍ بِسَفينَةٍ أُخْرى في سَنَةِ ١٩٢٢ ، واسْتَقَرَّتْ عَلى عُمْقِ مِئَةٍ وسِتَّةٍ وثَلاثينَ مِتْرًا . وقَدْ أُنْزِلَتْ إلى مَوْضِعِها غَوّاصَةُ مُراقَبَةٍ لِتُوَجِّهَ كَبّاشَ الانْتِشالِ ، وتَمَّ بِذٰلِكَ إنْقاذُ أَكْثَرَ مِنْ مِلْيونِ جُنَيْهٍ مِنَ الذَّهَبِ والفِضَّةِ .

أَمّا السَّفينَةُ «نِياجارا» فَكانَتْ قَدْ غَرِقَتْ سَنَةَ ١٩٤٠ مُقابِلَ شاطِئِ نيوزِيلَنْدَةَ عَلى عُمْقٍ يُقارِبُ مِئَةً وأَرْبَعينَ مِتْرًا وعَلَيْها ما قيمَتُهُ مِلْيونانِ ونِصْفُ مِلْيونِ جُنَيْهٍ مِنْ قُضْبانِ الذَّهَبِ . وكانَ حُطامُها يَرْقُدُ مائِلًا بِزاوِيَةٍ مِقْدارُها سَبْعونَ دَرَجَةً . وهُنا أَيْضًا اسْتُخْدِمَتْ غَوّاصَةُ المُراقَبَةِ والكَبّاشِ وتَمَّ انْتِشالُ الكَنْزِ جَميعِهِ فيما عَدا جُزْءًا ضَئيلًا مِنْهُ . وفي إحْدى مُغامَراتِ الإنْقاذِ كانَ عَلى الغَوّاصِ أَنْ يَذْهَبَ إلى قَمْرَةِ القُبْطانِ في السَّفينَةِ الغارِقَةِ ، ويَفْتَحَ دُرْجَ مَكْتَبِهِ بالقُوَّةِ ، لِيَحْصُلَ عَلى مِفْتاحِ خِزانَةِ السَّبائِكِ .



الغَوْصُ إلى الأعْماقِ السَّحيقَةِ

إنَّ مَدى العُمْقِ الّذي يَسْتَطيعُ الغَوّاصُونَ والغَوّاصاتُ الهُبُوطَ إلَيْهِ لا يَكادُ يَتَجاوَزُ المِئَتَيْنِ مِنَ الأمْتارِ ، وذٰلِكَ بِسَبَبِ ضَغْطِ الماءِ الشَّديدِ . ولِكَيْ يُمْكِنَ الهُبُوطُ إلى أعْمَقَ مِنْ ذٰلِكَ كانَ لا بُدَّ مِنَ اللُّجُوءِ إلى وَسائِلَ مُخْتَلِفَةٍ .

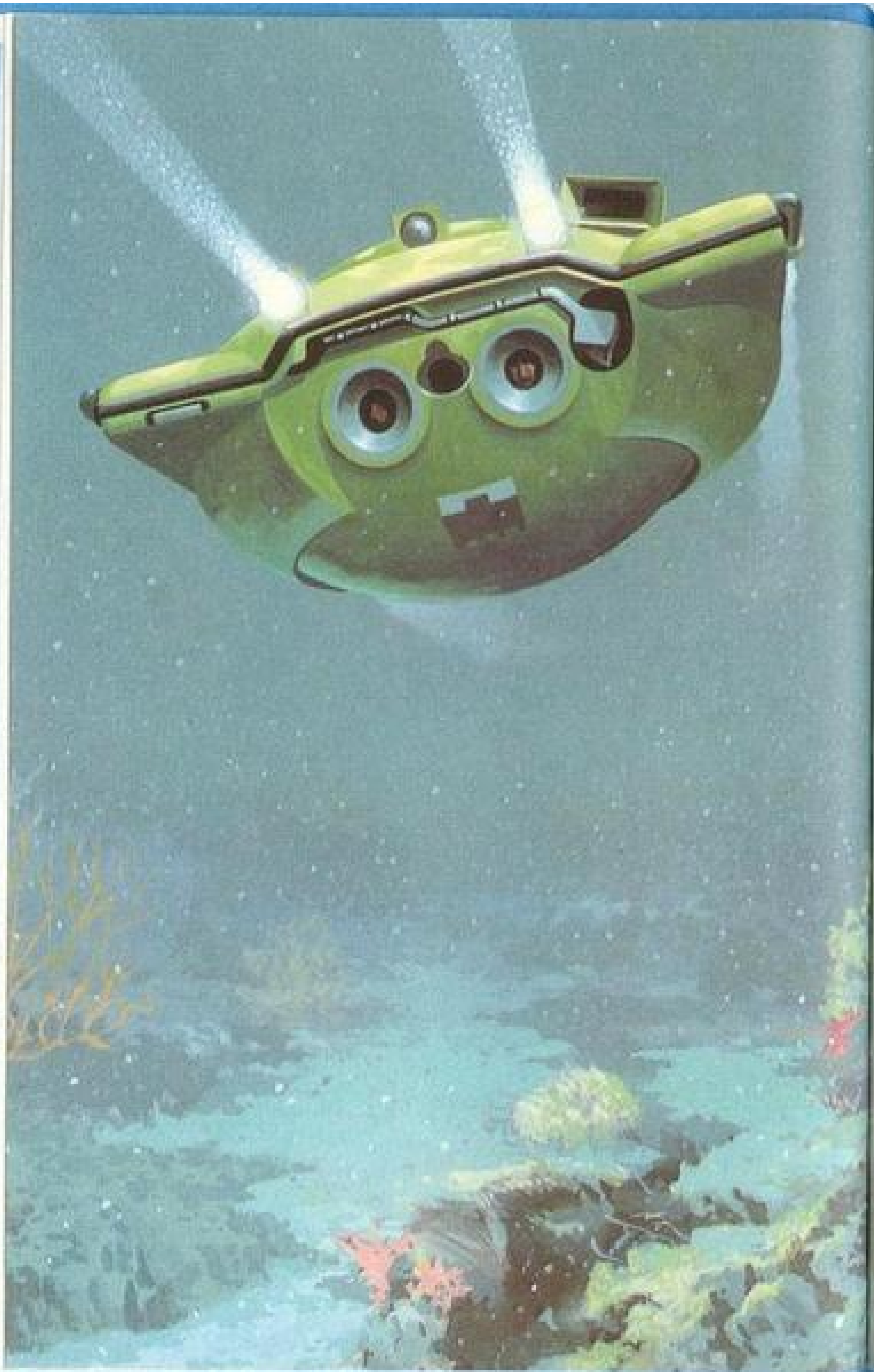
كانَ رائِدَ الغَوْصِ إلى الأغْوارِ السَّحيقَةِ عالِمٌ طَبيعِيٌّ أمْريكِيٌّ هُوَ الدُّكْتُور وِلْيَمْ بِيب . فَقَدِ اخْتَرَعَ غَوّاصَةَ مُراقَبَةٍ كُرَوِيَّةَ الشَّكْلِ عَظيمَةَ قُوَّةِ الاحْتِمالِ سُمِّيَتْ «كُرَةَ الأعْماقِ» ، وقَدْ أُنْزِلَ المُخْتَرِعُ بِواسِطَتِها إلى عُمْقٍ يَزيدُ عَلَى الألْفِ مِتْرٍ .

وقامَ عالِمٌ بِلْجيكِيٌّ آخَرُ ، هُوَ البُرُوفِسُور بِيكارْدْ ، بِتَطْويرِ هٰذِهِ الفِكْرَةِ . كانَ بِيكارْدْ قَدْ صَعِدَ في بالُونٍ إلى ارْتِفاعِ عَشْرَةِ أمْيالٍ ونِصْفٍ في الجَوِّ . وبَعْدَ أنْ تَمَّ لَهُ ذٰلِكَ النَّجاحُ تَحَوَّلَ اهْتِمامُهُ إلى ارْتِيادِ الأعْماقِ السَّحيقَةِ . لَقَدْ كانَتْ كُرَةُ الأعْماقِ الّتي اسْتَخْدَمَها بِيب في هُبُوطِهِ مُعَلَّقَةً بِالكَبْلِ ، لٰكِنَّ غَوّاصَةَ الأعْماقِ الّتي ابْتَكَرَها بِيكارْدْ كانَتْ طَليقَةَ الحَرَكَةِ ، إذْ كانَتْ حُجْرَةُ المُراقَبَةِ فيها مَصْنُوعَةً مِنْ فُولاذٍ سَماكَتُهُ عَشْرُ سَنْتيمِتْراتٍ وصُمِّمَتْ نَوافِذُها خِصّيصًا لاحْتِمالِ أعْلَى الضُّغُوطِ ، وكانَتْ تَتَدَلّى مِنْ صِهْريجٍ عَلَى هَيْئَةِ القارِبِ مَمْلُوءٍ بِالكُحُولِ . وكانَتِ الكُرَةُ مُثْقَلَةً بِأثْقالٍ تَنْجَذِبُ إلى الكُرَةِ بِوَساطَةِ مِغْنَطيسٍ كَهْرُبائِيٍّ بِحَيْثُ يُمْكِنُ تَسْييبُها والتَّخَلُّصُ مِنْها بِواسِطَةِ زِرٍّ كَهْرُبائِيٍّ لِتَمْكينِ الكُرَةِ مِنَ الصُّعُودِ .

نَزَلَ بِيكارْدْ في «سَفينَةِ الأعْماقِ» الّتي صَمَّمَها إلى عُمْقٍ يَزيدُ عَلَى ثَلاثَةِ كيلومِتْراتٍ . وقامَ مِنْ بَعْدِهِ ضابِطانِ فَرَنْسِيّانِ فَتَجاوَزا ذٰلِكَ العُمْقَ إذْ هَبَطا في إحْدَى «غَوّاصاتِ الأعْماقِ» إلى عُمْقِ أرْبَعَةِ كيلومِتْراتٍ ، حَيْثُ ضَغْطُ الماءِ ٤٠٠ كيلوغرام عَلَى السَّنْتيمِتْرِ المُرَبَّعِ (أيْ ٤ آلاف طن على المتر المربَّع) . وأخيرًا اسْتَطاعَتْ «سَفينَةُ الأعْماقِ» الفَرَنْسِيَّةُ «ارخميدس» ، أنْ تَهْبِطَ في المُحيطِ الأطْلَسِيِّ إلى عُمْقٍ بَلَغَ سِتَّةَ كيلومِتْراتٍ حَيْثُ ظَلَّتْ تَجُوبُ أعْماقَهُ لِمُدَّةِ سَبْعِ ساعاتٍ .

في مِثْلِ غَوّاصاتِ الأعْماقِ هٰذِهِ المُزَوَّدَةِ بِأنْوارٍ كاشِفَةٍ قَوِيَّةٍ ، وكاميراتِ تَصْويرٍ ، بَدَأَ الإنْسانُ يَرْتادُ ظُلْمَةَ هٰذِهِ الأعْماقِ المَجْهُولَةِ مِنْ أغْوارِ البِحارِ .

كُرَةُ أعماقٍ تَهبِطُ إلى عالَمِ المَجهولِ



الأطباقُ أو الصُّحونُ الغَوّاصة

كانَ خَبيرُ الغَوصِ الفَرَنسيُّ الشَّهيرُ الكابْتِنْ كوستو أحَدَ العُلَماءِ الذينَ عُنُوا عِنايَةً خاصَّةً بِتَطويرِ «غَوّاصَةِ الأعْماقِ»، وكانَ كوستو نَفْسُهُ أيْضًا رائِدَ الغَوْصِ بالرِّئَةِ المائِيَّةِ، ولَقَدْ صَوَّرَ أفْلامًا رائِعَةً تَحْتَ الماءِ، وقامَ باكْتِشافاتٍ مُهِمَّةٍ بِسَفينَتِهِ «كاليبسو» المُخَصَّصَةِ لِلبُحوثِ البَحْرِيَّةِ.

ولَقَدْ صَمَّمَ الكابْتِنْ كوستو سَفينَةَ أبْحاثٍ نَفّاثَةً تَتَّسِعُ لِمَلّاحَيْنِ وتَسْتَطيعُ التَّطوافَ تَحْتَ سَطْحِ الماءِ عَلى عُمْقٍ يُقارِبُ الثَّلاثَمِائَةِ مِتْرٍ. وهٰذا «الطَّبَقُ الغَوّاصُ» يَنْدَفِعُ بِمُحَرِّكَيْنِ نَفّاثَيْنِ: لِكُلٍّ مِنْهُما مَنْفَثٌ مُتَحَرِّكٌ، وبِذٰلِكَ يُمْكِنُهُ أنْ يَغوصَ ويَعْلو، وأنْ يَغُطَّ، ويَدورَ بالسُّهولَةِ الَّتي تَتَحَرَّكُ بِها السَّمَكَةُ. وخارِجَ الطَّبَقِ الغَوّاصِ تُثَبَّتُ كاميراتانِ لِلتَّصْويرِ الفوتوغرافِيِّ، ومِخْلَبٌ يُمْكِنُ بِهِ الْتِقاطُ ما يُرادُ الْتِقاطُهُ. ويَحْمِلُ الطَّبَقُ مِنَ الأُكْسيجينِ ما يَكْفي الرَّجُلَيْنِ أرْبَعًا وعِشْرينَ ساعَةً.

هٰذا الطَّبَقُ الغَوّاصُ، وغَيْرُهُ مِنْ سُفُنِ الغَوْصِ المُماثِلَةِ الَّتي سَوْفَ تُبْنى في المُسْتَقْبَلِ سَتُمَكِّنُ مِنَ ارْتِيادِ قاعِ المُحيطِ عَلى أعْماقٍ بَعيدَةٍ جِدًّا عَنْ مُتَناوَلِ كُلِّ وَسائِلِ الغَوْصِ ما عَدا «غَوّاصَةَ الأعْماقِ»، وسَيَتَمَكَّنُ الإنْسانُ مِنَ الْتِماسِ ثَرَواتِ البِحارِ الَّتي لا حَدَّ لَها، والَّتي لَمّا تُسْتَغَلَّ بَعْدُ، فيُسَخِّرُها في خِدْمَتِهِ – مِنْ هٰذِهِ الثَّرَواتِ الطَّحالِبُ البَحْرِيَّةُ ذاتُ القيمَةِ العَظيمَةِ في الصِّناعاتِ الكيماوِيَّةِ، وآبارُ الزَّيْتِ، وخاماتُ المَوادِّ الكيماوِيَّةِ كالكِبْريتِ، وكَذٰلِكَ الألْماسُ ومَوادُّ أُخْرى كَثيرَةٌ.

إنَّ اكْتِشافَ «عالَمِ الأعْماقِ» هُوَ بَعْدُ في بِدايَتِهِ، ويُنْتَظَرُ لَهُ ازْدِهارٌ عَظيمٌ في المُسْتَقْبَلِ القَريبِ. لَقَدِ اسْتَطاعَ بَعْضُ الغَوّاصينَ الفَرَنْسِيّينَ أنْ يَعيشوا ويَناموا بالفِعْلِ في إحْدى غَوّاصاتِ الأعْماقِ عَلى قاعِ البَحْرِ. ولَعَلَّهُ يَأْتي اليَوْمُ الَّذي تُنْشَأُ فيهِ مَزارِعُ مِنْ نَوْعٍ خاصٍّ تَحْتَ سَطْحِ البَحْرِ، وهٰذا كُلُّهُ جَديدٌ ومُثيرٌ. إنَّ عَصْرَنا هٰذا يُسَمّى «عَصْرَ الفَضاءِ» لٰكِنَّهُ أيْضًا فَجْرٌ لِعَصْرٍ آخَرَ تَلوحُ مَعالِمُهُ هُوَ عَصْرُ «أعْماقِ البِحارِ».

طَبَقٌ غَوّاصٌ مُسَيَّرٌ بالدَّفْعِ النَّفّاثِ

سِلْسِلَةُ «الإنجازات الحضاريّة»

١ – رِيادةُ الفَضاء
٢ – رِيادةُ الأَعْماق
٣ – قِصّةُ الرّاديو
٤ – قِصّةُ النّفْط
٥ – قِصّةُ الطِّبّ
٦ – قِصّةُ العِلْم (١)
٧ – قِصّةُ العِلْم (٢)
٨ – قِصّةُ الفِلِزّات (المعادن)
٩ – قِصّةُ الطَّيَران
١٠ – الاختراعاتُ الكُبْرى
١١ – قِصّةُ اللّدائِن (البلاستيك)
١٢ – قِصّةُ السّيّارة
١٣ – قِصّةُ الطّاقةِ النّوويّة
١٤ – قِصّةُ السِّكك الحديديّة
١٥ – قِصّةُ الدّرّاجة

Series 601 Arabic